

Частное образовательное учреждение среднего профессионального образования
«Армавирский колледж управления и социально-информационных технологий»

Занберова Т.В.

Учебно-методическое пособие

«Материаловедение»

**Методические рекомендации для студентов и преподавателей
по специальности 54.02.01 «Дизайн (по отраслям)»**

Армавир

2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Раздел 1.Материалы для дизайн продуктов.....	5
1.1. Т екстильные материалы.....	5
1.2. Классификация волокон.....	5
1.3. Свойства волокон	6
1.4. Натуральные волокна растительного происхождения	10
1.5. Натуральные волокна животного происхождения.....	12
1.6. Химические волокна	16
1.7. Синтетические волокна.....	20
Раздел 2: Технология производства материалов.....	27
2.1. Основные процессы прядения	27
Раздел 3: Виды текстильных нитей	32
3.1. Основные свойств материалов	37
3.2 Ткацкое производство.....	38
Раздел 4: Отделка материалов.....	42
4.1. Специальная отделка материалов	47
4.2. Маркировка материала и способы упаковки	53
Раздел 5: Строение и свойство материалов	54
5.1 Волокнистые состав	54
5.2. Методы определения волокнистого состава	54
5.3. Структура материалов	59
5.4. Переплетение тканей	60
5.5. Плотность материалов.....	68
5.6. Отдела материалов.....	70
5.7. Свойства материалов	72
5.8. Влияние свойств материалов на технологические процессы изготовления	

дизайн- продуктов.....	94
Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов.....	103
6.1 Стандартизация	103
6.2. Качество материалов	105
6.3. Сортность материалов	107
6.4. Сортность тканей	108
Заключение.....	113
Литература	114

ВВЕДЕНИЕ

При производстве дизайн продуктов, используют различные материалы, натуральные и искусственные, синтетические, пленочные, комплексные, клеевые материалы, фурнитуру.

Знание строения этих материалов, умение определять их свойства, разбираться в ассортименте и оценивать качество являются необходимыми условиями для разработки и производства дизайн продуктов, правильного выбора методов обработки и установления режимов обработки материалов в процессе дизайн продуктов.

Правильный выбор материалов для дизайн продуктов с учетом особенностей технологического процесса изготовления того или иного проекта является важным условием, достижения высокого качества продукции.

При проектировании продуктов дизайна, в процессе их производства и эксплуатации возникает много вопросов, связанных со свойствами материалов, из которых они изготовлены:

- какие свойства следует принимать во внимание при выборе материала для конкретного вида дизайн продукта?
- какие свойства материала диктуют выбор параметров и режимов обработки при изготовлении дизайн - продукта в производстве?
- как поведут себя материалы при эксплуатации ,во время ее чистки и стирки?

На эти и многие другие вопросы можно получить ответы при изучении дисциплины «Материаловедение», которая рассматривает строение и свойства разнообразных материалов, в дизайне; их ассортимент и качество; дает рекомендации по рациональному использованию материалов. Изучение данной дисциплины позволит получить представление о происхождении сырья, которое используется для производства материалов; об основах их производства. Полученные знания дадут возможность распознавать волокнистый состав текстильных материалов, ткацкие и трикотажные переплетения. Студенты смогут ориентироваться в строении, свойствах, ассортименте и качестве материалов для дизайн - продуктов разных видов; правильно выбирать способы и средства по уходу за ними и при их эксплуатации.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

Раздел 1: Материалы для дизайн продуктов

1.1. Текстильные материалы

Текстильными материалами, или текстилем, называют такие материалы и изделия, которые вырабатывают из волокон и нитей.

Текстильное волокно представляет собой протяженное тело, гибкое, тонкое и прочное. Оно имеет малый поперечный размер и ограниченную длину.

Текстильная нить, так же как и текстильное волокно, имеет малый поперечный размер, но отличается значительной длиной. Нить, полученная путем прядения текстильных волокон, называется пряжей. Нить можно получить, разматывая кокон тутового шелкопряда, и в этом случае ее называют шелковой нитью. Нити также получают формированием из полимеров — веществ, молекулы которых состоят из большого (от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч) числа повторяющихся групп атомов, соединенных в длинную цепочку. Такие длинные молекулы называют макромолекулами. Нити, полученные из полимеров, называются химическими нитями.

Нити могут быть одиночными, тогда их "называют **элементарными**. Если текстильные нити состоят из нескольких элементарных нитей, их называют **комплексными**.

Химические нити могут нарезать на короткие отрезки длиной 35-150 мм. Эти отрезки нитей называют **штапельными волокнами**.

1.2. Классификация волокон

Текстильные волокна имеют различное происхождение. В зависимости от этого текстильные волокна подразделяют на натуральные и химические. К натуральным относятся волокна, формируемые в природе без участия человека. Их получают из растений, от животных или из минералов.

Натуральные волокна растительного происхождения получают с поверхности семян (хлопок), из стеблей (лен, пенька и др.), листьев (сизаль и др.), оболочек плодов (койр).

Натуральные волокна животного происхождения представлены волокнами шерсти

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

различных животных и шелком с коконов тутового и дубового шелкопрядов.

Перечисленные натуральные волокна состоят из веществ, которые относятся к природным полимерам. У растительных волокон природным полимером является целлюлоза. У волокон животного происхождения - белки.

Химические волокна подразделяют на искусственные и синтетические.

Искусственные волокна получают путем переработки готовых природных полимеров растительного и животного происхождения. Сырьем для их производства служат древесина, семена, молоко и другие отходы целлюлозного производства и пищевой промышленности. Широко известны такие искусственные целлюлозные волокна, как вискозное, полинозное, медноаммиачное, триацетатное, ацетатное. Текстильные материалы, выработанные из указанных волокон, широко используют в швейной промышленности.

Синтетические волокна получают из различных полимеров, созданных химическим способом из простых по молекулярной структуре веществ. Чаще всего в качестве исходных веществ используют продукты переработки нефти и каменного угля. Таким образом получают полиамидные (ПА), полиэфирные (ПЭХ полиуретановые (ПУ), а также полиакрилонитрильные (ПАН), поливинилхлоридные (ПВХ) и другие волокна. В скобках после названий указаны сокращенные обозначения волокон.

1.3. Свойства волокон

Пряжу и нити невозможно изготовить из одного волокна. Текстильные волокна должны обладать свойствами, которые позволяли бы изготавливать из них пряжу и нити.

Различают геометрические, механические, физические и химические свойства волокон. Основным характеристикам относятся длина, толщина, прочность, удлинение, устойчивость к воздействиям внешней среды: света, температуры, влаги, щелочей, кислот и др.

Длина - это расстояние между концами распрямленного волокна, выраженное в миллиметрах. Длина текстильных волокон неодинакова и колеблется в широких пределах. Натуральные волокна неравномерны по длине: волокна хлопка имеют длину 6-53 мм, льняные — 250-1000 мм, шерсти — 10-250 мм. Химические

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

штапельные волокна можно получить любой заданной длины. Длина влияет на способы прядения, структуру и свойства пряжи, получаемой из волокон. Из длинных волокон

вырабатывают более тонкую, прочную и ровную пряжу.

Толщина - важное свойство волокна, его поперечный размер. Волокно не является идеальным цилиндрическим телом, поэтому диаметр не может служить строгой характеристикой его толщины. На разных участках длины волокно имеет разный поперечный размер. Кроме того, толщина текстильных волокон весьма незначительна и колеблется от 5 до 100 и более микрометров (мкм). Непосредственное приборное измерение такого поперечника достаточно сложно. Поэтому толщину волокон оценивают косвенной характеристикой:

массой волокна, приходящейся на определенную его длину. Эту характеристику называют **линейной плотностью** и обозначают буквой *T*. Единица ее измерения — текс. Это отношение массы волокна, выраженной в граммах, к длине волокна, выраженном в километрах. Иными словами. 1 текс — это вес 1 км волокна, выраженный в граммах. Линейная плотность определяется по формуле

$$T = m / L$$

где *m* — масса волокна, г; *L* — длина волокна, км.

Чем больше числовое значение линейной плотности, выраженное в тексах, тем толще волокно. Толщина волокон может быть выражена в миллитексах (1 текс=1000 мтекс).

Чем тоньше волокна, тем более тонкую, равномерную и прочную пряжу можно спрядать из них. Из более тонкой пряжи вырабатывают легкие ткани и трикотажные полотна. Однако чрезмерно малая толщина волокон вызывает большую обрывность в прядении, а это ухудшает качество текстильных материалов.

Прочностью называют способность волокна сопротивляться растягивающим усилиям. При приложении растягивающей нагрузки волокно растягивается. При увеличении прикладываемого усилия волокно растягивается еще больше и в какой-то момент разрывается. Величина максимальной нагрузки, которая прикладывается к волокну в момент его разрыва, называется разрывной **нагрузкой**. Разрывная нагрузка — показатель прочности волокна, который выражается в Н (ньютон). Чем больше

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

величина разрывной нагрузки, тем прочнее волокно. Чем прочнее волокно, тем более прочную и тонкую пряжу можно выработать из него.

Удлинение характеризуется деформацией волокон под действием растягивающей

нагрузки. В составе полного удлинения волокна различают упругое, эластическое и пластическое удлинения. Упругим называется удлинение, мгновенно исчезающее после прекращения действия нагрузки, эластическим - удлинение, исчезающее после снятия нагрузки постепенно, с течением некоторого времени. Пластическое удлинение не исчезает после снятия нагрузки.

От соотношения этих трех составляющих удлинения волокон зависит сминаемость текстильных материалов. Чем больше доля упругого удлинения, тем меньше сминается материал.

Светостойкость зависит от химической природы волокон. Под действием световых лучей, особенно ультрафиолетовых, активизируется процесс окисления целлюлозы, что приводит к ухудшению свойств целлюлозных волокон, увеличению жесткости и ломкости.

Устойчивость к воздействию повышенных температур, или **теплостойкость**, существенно влияет на прочность и удлинение волокон. При повышении температуры прочность большинства волокон падает, а удлинение возрастает. Теплостойкость показывает ту предельную температуру, длительное воздействие которой не оказывает вредного влияния на свойства волокна. Теплостойкость волокон определяет режим тепловой обработки текстильных материалов в текстильном и швейном производствах.

Хемостойкость характеризуется стойкостью волокон к действию различных химических реагентов: щелочи, кислоты и др.

Действие щелочи на волокна учитывают при установлении режима стирки швейных изделий. Кроме того, применяя щелочь, можно улучшить свойства целлюлозных волокон и произведенных из них текстильных материалов. Так, ткани из целлюлозных волокон обрабатывают концентрированным раствором щелочи при определенных условиях. Это повышает прочность материала, его блеск, способность окрашиваться и т. д.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

1.4. **Натуральные волокна растительного происхождения**

Основным веществом, составляющим волокна растительного происхождения, является природный полимер **целлюлоза**. Число элементарных звеньев в макромолекулах природного полимера целлюлозы колеблется в больших пределах и характеризуется коэффициентом полимеризации. Чем выше численное значение этого коэффициента, тем прочнее полимер, а значит, тем прочнее волокно. Так, для хлопка коэффициент полимеризации составляет 5000-6000, а для льна - 20000-30000. Этим объясняется большая прочность волокон льна по сравнению с хлопком. Наряду с целлюлозой в волокнах содержатся небольшие количества так называемых веществ- спутников, которые могут увеличивать жесткость и ломкость волокон, а также снижать их способность окрашиваться. Процентное соотношение содержания целлюлозы и спутников в разных волокнах растительного происхождения различно. Это в значительной степени определяет и различия в их свойствах.

Хлопок

Хлопком называют волокна, растущие на поверхности семян однолетнего кустарникового растения хлопчатника. Хлопчатник— растение теплолюбивое, потребляющее большое количество влаги. Поэтому он произрастает в жарких районах.

Известно много видов хлопчатника, но промышленное значение имеют главным образом два вида: средне- и тонковолокнистый.

Средне волокнистый хлопчатник созревает через 130-140 дней с момента посева, дает волокно 25-35 мм.

Тонковолокнистый хлопчатник имеет длительный период созревания, менее урожаен, но дает более длинное (в среднем 35—45 мм), тонкое и прочное волокно, которое применяется для выработки высококачественной пряжи. Толщина волокон хлопчатника колеблется в пределах 0,17- 0,2 текс. В первые два месяца формируется куст хлопчатника, затем после короткого цветения начинают развиваться плоды-коробочки. Внутри коробочек образуются семена, на поверхности которых появляются волокна — тонкостенные трубочки. Сначала волокна растут в длину, а в последний месяц созревания происходит постепенное послойное отложение целлюлозы на стенках

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

волокон. Созревают коробочки последовательно, начиная с нижних веток куста. Поэтому сбор хлопка осуществляют в несколько приемов, сначала собирают нижние коробочки, а затем уже растущие выше.

В конце периода созревания волокна на семенах приобретают вид скрученных, извитых, сплюснутых ленточек со стенками определенной толщины и каналом внутри. Толщина стенок и степень извитости характеризуют зрелость волокна. А зрелость, в свою очередь, определяет качество волокна. Зрелость хлопковых волокон оценивают визуально, сравнивая их внешний вид с волоконом-эталонном.

Незрелые тонкостенные волокна обладают малой прочностью, низкой эластичностью и плохо окрашиваются. Они не пригодны для текстильного производства. Под микроскопом незрелые волокна плоские, лентовидные с тонкими стенками и широким каналом внутри.

По мере созревания толщина стенок волокна растет, а канал становится более узким. Зрелые волокна представляют собой сплюснутые трубочки с характерной спиральной извитостью и проходящим внутри волокна каналом.

Перезрелые волокна имеют цилиндрическую форму, толстые стенки и очень узкий канал. Они имеют повышенную прочность, однако обладают очень высокой жесткостью. Так же как и незрелые, эти волокна не пригодны для текстильной переработки. По химическому составу зрелое волокно хлопка содержит более 95% целлюлозы, а остальное содержание — сопутствующие вещества прочность и удлинение. Доля пластической деформации в полном удлинении зрелого волокна хлопка составляет 50%, поэтому хлопчатобумажные ткани сильно сминаются.

Под действием светопогоды хлопок, как и все органические волокна, теряет прочность.

При повышении температуры выше 150 °С сухие волокна теряют прочность, появляется легкая желтизна с последующим потемнением, а при температуре 250 °С обугливаются. Волокна хлопка горят желтым пламенем, при этом образуется серый пепел и ощущается запах жженой бумаги.

Хлопковое волокно перерабатывают в пряжу, из которой получают ткани, трикотажные и нетканые полотна, швейные нитки и др. Тонковолокнистый хлопок перерабатывают в

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

тонкую и гладкую пряжу для изготовления наиболее тонких, и высококачественных тканей — батиста, маркизета. Средневолокнистый хлопок идет на среднюю по толщине и пушистую пряжу для производства ситца, бязи, сатина. Из хлопкового пуха, коротких волокон, непригодных для прядильного производства, получают эфиры целлюлозы, используемые в дальнейшем для выработки искусственных волокон, таких как ацетатное, триацетатное. Кроме того, непригодные для прядильного производства волокна идут на производство нетканых полотен.

1.5. Натуральные волокна животного происхождения

Основным веществом, составляющим натуральные волокна животного происхождения шерсти и шелка, являются синтезируемые в природе животные белки - кератин и фиброин. Различие в молекулярной структуре названных белков определяет и различия в свойствах волокон шерсти и шелка. Этим, в частности, можно объяснить более высокую прочность шелка и меньшую его способность деформироваться при растяжении.

По сравнению с целлюлозой белки более устойчивы к действию слобоконцентрированных кислот. К действию щелочей белки малоустойчивы, что приводит к уменьшению прочности шерсти и шелка.

Светостойкость шелка выше, чем целлюлозных волокон, а шерсти — ниже.

Устойчивость волокон животного происхождения к воздействию повышенных температур имеет тот же уровень, что и для растительных волокон. Волокна шерсти и шелка разрушаются при нагреве до температуры 140 °С.

Шерсть

Это наиболее древнее волокно, используемое человеком. Шерстью принято называть волокна волосяного покрова различных животных: овец, коз, верблюдов и др. Промышленность в основном перерабатывает натуральную овечью шерсть. Шерсть, снятая с овцы, называется руном. В смеси с ней в небольшом количестве используют восстановленную шерсть, получаемую путем переработки шерстяного тряпья и лоскута,

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

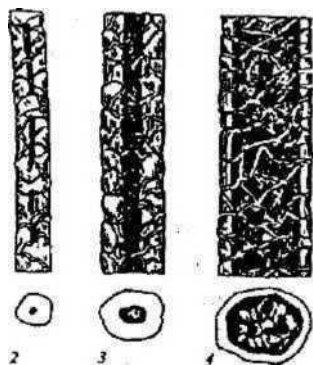
также заводскую шерсть, снимаемую со шкур убитых животных при производстве кож. Овечья натуральная шерсть составляет более 95% общего количества. Оставшаяся часть приходится на долю верблюжьей и козьей шерсти, козьего пуха и др. Основным веществом волокна шерсти является кератин, который относится к белковым соединениям.

Волокно состоит из трех слоев — чешуйчатого, коркового и сердцевинного.

Чешуйчатый слой является наружным слоем волокон и играет защитную роль. Он состоит из отдельных чешуек, представляющих собой пластинки, плотно прилегающие друг к другу и прикрепленные одним концом к стержню волокна. Каждая чешуйка имеет защитный слой.

Корковый слой образует основной слой волокна и состоит из продольно расположенных веретенообразных клеток, образующих тело волоса.

В середине волокна имеется сердцевинный слой, который состоит из рыхлых тонкостенных клеток, заполненных пузырьками воздуха. Сердцевинный слой* не повышая прочности, способствует лишь повышению толщины волокна, т. е. ухудшению его качества.



В зависимости от толщины и строения различают следующие основные типы волокон шерсти: пух, переходный волос, ость, мертвый волос (рис. 6).

Пух — тонкое извитое волокно, имеющее два слоя: чешуйчатый, состоящий из кольцеобразных чешуек, и корковый.

Переходный волос несколько толще пуха. Он состоит из трех слоев: чешуйчатого, коркового и прерывистого.

Ость — грубое прямое волокно, имеющее три слоя: чешуйчатый, состоящий из пластинчатых чешуек, корковый и сплошной сердцевинный.

Мертвый волос - наиболее толстое, грубое, но хрупкое волокно. Оно покрыто крупными пластинчатыми чешуйками, имеет узкое кольцо коркового слоя и очень большую сердцевину. Форма поперечного сечения чаще всего сплюснутая, неправильная. Мертвый волос — жесткое, ломкое волокно с малой прочностью и плохой способностью

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

окрашиваться.

Шерсть, состоящая преимущественно из волокон одного вида (пуха или переходного волоса), называется однородной, а содержащая волокна всех перечисленных видов — однородной. Чем больше в неоднородной шерсти пуха и меньше мертвого волоса, тем выше ее качество. В зависимости от однородности и средней толщины волокон, образующих массу руна, шерсть делится на тонкую, полутонкую, полугрубую и грубую.

Тонкая шерсть состоит только из пуховых волокон, извитых, равномерных по толщине и длине. Толщина волокон колеблется от 0,3 до 1,2 текс. Применяется для высококачественных камвольных и суконных тканей.

Полутонкая и полугрубая шерсть состоит из переходных и пуховых волокон. Средняя толщина волокон полутонкой шерсти 1,3-1,8 текс, полугрубой — 1,8-2,6 текс. Длина полутонкой и полугрубой шерсти несколько больше, чем тонкой. Полутонкая шерсть применяется для камвольных костюмных тканей. Полугрубая шерсть — для костюмных и пальтовых тканей.

Грубая шерсть состоит из смеси пуха, переходного волоса, ости и мертвого волоса, она неоднородна по длине и толщине. Толщина волокна колеблется в очень широких пределах от 1,2 до 3,0 текс. Эта неоднородная шерсть применяется для грубосуконных тканей.

Овечья шерсть в чистом виде и в смесях с химическими волокнами используется для выработки плательных, костюмных, пальтовых тканей, верхнего и бельевого трикотажа, а также полотен технического назначения. Верблюжий пух используют для изготовления различных тканей, а грубую верблюжью шерсть — в производстве технических тканей.

Козьи шерсть и пух применяют для изготовления трикотажных изделий, а в смеси с овечьей шерстью — для высококачественных дорогих плательных, костюмных и пальтовых тканей.

Выбор способа прядения, толщина и пушистость полученной пряжи зависят от длины и извитости волокон шерсти.

Длина волокон для прядения шерсти колеблется от 20 до 250 мм. Однородная шерсть подразделяется по длине на коротковолокнистую (до 55 мм) и

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

длинноволокнистую (более 55 мм). Извитость шерсти характеризуется числом извитков, приходящихся на сантиметр волокна. Чем тоньше шерсть, тем выше ее извитость. В зависимости от формы извитков различают шерсть пологой, высокой и нормальной извитости.

Высокоизвитая коротковолокнистая шерсть перерабатывается в толстую и пушистую пряжу, которую по способу прядения называют аппаратной, или суконной. Длинноволокнистая шерсть пологой извитости выделывается в тонкую гладкую пряжу, которую называют гребенной. Гребенную пряжу используют при производстве тонких, так называемых камвольных (от нем. «расчесывать шерсть») тканей.

Толщина волокон шерсти колеблется в больших пределах и оказывает большое влияние на толщину, мягкость и упругость пряжи.

Прочность шерсти в значительной степени зависит от ее строения. Относительная разрывная нагрузка и износостойкость тонкой шерсти выше, чем грубой, так как грубые волокна (ость, мертвый волос) имеют сердцевинный слой, заполненный воздухом.

Удлинение волокон включает значительную долю упругой и высоко эластической деформации, благодаря которой шерстяные ткани мало сминаются.

Шерсть тонкорунных овец обычно белая или слегка кремовая, а грубошерстных и помесных—цветная (серая, рыжая или черная). Блеск шерсти определяется формой и размером покрыва¹-ющих ее чешуек: крупные плоские чешуйки придают шерсти максимальный блеск; мелкие, сильно отстающие чешуйки делают ее матовой.

По гигроскопичности шерсть превосходит все волокна. Она медленно впитывает и испаряет влагу и поэтому не охлаждается. Под действием влаги и тепла кератин размягчается и удлинение шерсти возрастает до 60% и более.

При высыхании шерсть дает максимальную усадку, поэтому изделия из нее рекомендуется подвергать химической чистке.

Шерсть устойчива к действию всех органических растворителей.

Концентрированные кислоты разрушают волокна: азотная вызывает пожелтение, серная — обугливание.

По светостойкости шерсть превосходит все натуральные волокна.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

В пламени волокна шерсти спекаются, но при вынесении из пламени не горят, образуя на конце волокон спекшийся черный шарик, который легко растирается, при этом ощущается запах жженого пера.

Натуральный шелк

Натуральным шелком называют тонкие непрерывные нити, выпускаемые гусеницами шелкопряда при завивке кокона перед окукливанием. Основное промышленное значение имеет шелк одомашненного тутового шелкопряда, гусениц которого выкармливают листьями тутового дерева — шелковицы. Гусеница выдавливает через два шелкоотделительных протока две тонкие шелковины- белковое соединение (фиброин), которые на воздухе застывают и у тутового шелкопряда склеиваются выделяемым гусеницей белковым клеем серицином в одну коконную нить. При рассмотрении коконной нити под микроскопом четко видны две шелковины. Склеивающий их серицин распределяется неравномерно и образует на отдельных участках по длине застывшие наплывы и сгустки. В поперечном разрезе шелковины имеют овальную или треугольную форму с округленными гранями.

Коконная нить укладывается гусеницей слоями, формируемыми из мелких петелек в виде восьмерок. В результате образуется плотная, замкнутая, склеенная клеем оболочка с четко выраженной мелкозернистой поверхностью, внутри которой оставшаяся гусеница превращается в куколку.

Коконные обрабатывают паром для умерщвления куколок и высушивают горячим воздухом. Сухой кокон, подлежащий хранению, должен быть греющим. Размотка коконов производится на кокономотальных фабриках. Для размягчения коконы опускают в кипяток, находят конец коконной нити, соединяют несколько нитей вместе и разматывают на коконо-мотальном станке. В результате получают комплексную нить шелка-сырца, которая состоит из нескольких коконных нитей. Отходы, получаемые при сборе и размотке коконов — верхние спутанные слои и внутренние оболочки, коконы с отверстиями и коконы, не поддающиеся размотке, — используются для выработки шелковой пряжи. Линейная плотность коконной нити колеблется от 0,3 до 0,4 текс. Поперечник одной шелковины в среднем 16 мкм.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

выпускается линейной плотностью 1,0 и 3,2 текс.

Длина коконной нити до 1500 м, а размотанной нити — 600-900 м. Относительная разрывная нагрузка коконной нити несколько меньше, чем хлопка, разрывное удлинение в 2-2,5 раза больше. Доля упругой деформации в полном удлинении составляет 60%, поэтому ткани из натурального шелка мало сминаются.

Цвет отваренных коконных нитей слегка кремовый.

Натуральный шелк химически более стоек, чем шерсть. Разбавленные щелочи и кислоты, органические растворители на натуральный шелк не действуют. При кипячении в мыльно-содовых растворах серицин растворяется, а фиброин остается. При длительном действии воды и повторных стирках на окрашенных волокнах возникает белесый налет, который портит внешний вид изделий. Некоторое оживление окраски и повышение блеска может быть достигнуто полосканием в разбавленном растворе уксусной кислоты.

Прочность натурального шелка в мокром состоянии снижается на 5-15%.

По светостойкости натуральный шелк уступает всем прочим натуральным волокнам. Горение волокна происходит аналогично горению шерсти.

Шелк -достаточно прочное натуральное волокно. Обладает хорошими упругими и сорбционными свойствами, красивым матовым блеском. Используется для изготовления тонких плательных, декоративных, галстучных и высокопрочных технических тканей крученых изделий.

1.6. Химические волокна

Идея создания химических волокон нашла свое воплощение в конце XIX века благодаря развитию химии. Прототипом процесса получения химических волокон послужило образование нити шелкопрядом при завивке кокона.

В настоящее время производство химических волокон интенсивно развивается во всем мире. Увеличивается доля химических волокон в общем объеме сырья для текстильной промышленности. При этом снижается доля искусственных волокон в общем мировом объеме производства химических волокон. И, наоборот, растет производство синтетических волокон, в частности полиэфирных.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

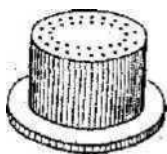
Промышленное производство химических волокон включает пять этапов:

- получение и предварительная обработка сырья;
- приготовление прядильного раствора или расплава;
- формование нитей;
- отделка;

Основным исходным продуктом для получения химических волокон служат древесина, отходы хлопка, стекло, металлы, нефть, газы и каменный уголь. Сырьем для производства искусственных волокон являются вещества, содержащие природные полимеры. Их выделяют из исходных продуктов, подвергают очистке и химической обработке. Сырье для синтетических волокон получают путем химического синтеза природных полимеров, то есть из простых природных полимеров химическим путем получают более сложные по молекулярной структуре полимеры.

При производстве химических волокон необходимо из твердого исходного полимера получить тонкие текстильные нити или волокна. Для этого исходный полимер переводится в жидкое или размягченное состояние. Расплав определенной вязкости или прядильный раствор нужной концентрации высокомолекулярного вещества (полимера) размещается в специальном агрегате. Там он фильтруется, освобождается от пузырьков воздуха и продавливается через тончайшие отверстия в фильере. Фильера является рабочим органом машины, осуществляющей процесс формования волокон. Фильеры в виде пластин или колпачков имеют определенное количество тончайших отверстий размером 0,06-0,8 мм (рис. 8). Струйки прядильного раствора или расплава, вытекающие из фильеры, затвердевая, образуют нити.

Используя фильеры с отверстиями сложной конфигурации, можно получить профилированные и полые волокна (рис. 9). При формовании химические волокна получают в виде комплексных нитей и штапельных волокон.



При производстве текстильных комплексных нитей в фильере может быть от 12 до 100 отверстий. Элементарные нити, сформованные из одной фильеры, соединяются, вытяги. Фильера ваются и, скручиваются.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

В фильере может быть до 15000 отверстий. Элементарные нити, сформованные из одной фильеры, представляют собой жгут волокон. Жгуты соединяются в ленту, которая режется на пучки любой заданной длины. Резка осуществляется обычно на текстильных предприятиях. Длина резки зависит от нужд производства и колеблется от 40 до 350 мм. Производят штапельные вискозные, капроновые, лавсановые, нитроновые и другие волокна, которые перерабатываются в пряжу или используются для изготовления нетканых материалов. Штапельные волокна используют в чистом виде, например, при производстве вискозной пряжи и в смеси друг с другом или с натуральными волокнами. Названия штапельных волокон включают наименование волокна, например, штапельные капроновые волокна, штапельный лавсан. Если указано только слово «штапельные», то подразумеваются вискозные волокна.

Химические волокна подразделяют на искусственные и синтетические.

Искусственные волокна

К искусственным относят волокна из целлюлозы и ее производных: вискозное, триацетатное, ацетатное и их модификации.

Вискозное волокно вырабатывается из целлюлозы, полученной из древесины ели, пихты, сосны.

Различают обычное вискозное волокно и его модификации.

Обычные вискозные волокна обладают рядом положительных свойств: мягкостью, растяжимостью, устойчивостью к истиранию, хорошей гигроскопичностью, светостойкостью.

Однако при увлажнении эти волокна сильно набухают, что приводит к повышенной усадке текстильных материалов, и теряют прочность.

Среди модификаций можно отметить следующие: высокопрочное вискозное, вискозное высокомолекулярное и полинозное волокна.

Высокопрочное вискозное волокно обладает более равномерной структурой, что увеличивает его прочность, устойчивость к истиранию и многократным изгибам.

Вискозное высокомолекулярное волокно является полноценным заменителем средневолокнистого хлопка. Это волокно более прочное, упругое и износостойкое, чем обычное вискозное. В чистом виде вискозное высокомолекулярное волокно

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

используют для смешивания с хлопком и химическими волокнами. Оно придает тканям шелковистость, формоустойчивость, уменьшает их усадку и сминаемость.

Полинозное волокно — модифицированное вискозное волокно, являющееся полноценным заменителем тонковолокнистого хлопка при производстве сорочечных, бельевых, плащевых тканей, тонких трикотажных полотен и швейных ниток. Полинозное волокно превосходит обычное вискозное по прочности, упругости, износостойкости, устойчивости к действию щелочей, но имеет более низкую гигроскопичность.

Под микроскопом видно, что поперечное сечение обычного вискозного волокна сильно изрезано. В продольном сечении глубокие бороздки, идущие вдоль волокна, выглядят как штрихи.

Вискозные волокна устойчивы к действию всех органических растворителей. При стирке необходимо учитывать, что потеря прочности вискозных волокон в мокром состоянии около 50-60%. При высыхании прочность восстанавливается.

Горят волокна быстро, желтым пламенем, с образованием легкого сероватого пепла и характерным запахом жженой бумаги.

Из всех искусственных волокон вискозные имеют наибольшее применение при изготовлении тканей.

Триацетатные и ацетатные волокна называют ацетилцеллюлозными. Они вырабатываются из хлопковой целлюлозы.

Под микроскопом поперечный срез ацетилцеллюлозных волокон менее изрезанный, чем у вискозных, поэтому в продольном виде волокна имеют меньше штрихов. Поверхность этих волокон более гладкая, а потому более блестящая.

Ацетилцеллюлозные волокна обычно тоньше, мягче, легче вискозных и имеют больший блеск. По гигроскопичности, прочности, износостойкости ацетилцеллюлозные волокна уступают вискозным. В мокром состоянии волокна дают трудноустраняемые замины, поэтому изделия при стирке не рекомендуется кипятить и выкручивать.

Гигроскопичность триацетатных волокон в 2,5 раза ниже, чем ацетатных.

Особенностью ацетатных волокон является их способность пропускать

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

ультрафиолетовые лучи.

При горении ацетатного волокна на его конце образуется оплавленный бурый шарик и ощущается характерный запах уксуса.

Ацетилцеллюлозные волокна применяют для изготовления тканей и тонких трикотажных полотен. Высокая электризуемость, низкая гигроскопичность и воздухопроницаемость, невысокие механические свойства и способность повреждаться при стирке и химической чистке привели к снижению спроса на изделия из чистых ацетатных и триацетатных волокон. В настоящее время эти волокна используют в смеси с другими волокнами для изготовления блестящих нитей и пряжи, которые используются при производстве нарядных тканей и трикотажных полотен.

1.8. Синтетические волокна

Полиамидные волокна (ПА).

Капрон, имеющий широкое применение, получают из про-луктев переработки каменного угля и нефти.

Под микроскопом полиамидные волокна представляют собой гладкие цилиндры с микроскопическими порами и трещинами. В поперечном сечении обычные волокна имеют круглую форму, профилированные волокна могут быть плоскими, трехгранными, многогранными или изрезанными.

Легкость, упругость, исключительно высокая прочность и износостойкость полиамидных волокон способствуют их широкому применению. Полиамидные волокна не разрушаются микроорганизмами и плесенью, не растворяются органическими растворителями, стойки к действию щелочей любой концентрации.

При внесении в пламя капрон плавится, загорается с трудом, горит голубоватым пламенем. Если расплавленная масса начинает капать, горение прекращается, на конце образуется оплавленный бурый шарик, ощущается запах сургуча.

К недостаткам капрона относится его низкая гигроскопичность и легкоплавкость.

Капрон выпускается в виде комплексных и моонитей, штапельного волокна, широко применяется для изготовления тканей, трикотажа, швейных ниток, кружев, лент. **Шелон** — структурно-модифицированное полиамидное легкое волокно,

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

используемое при выработке шелковых блузочных и плательных тканей.

Мегалон — модифицированное полиамидное волокно, близкое по гигроскопичности к хлопку, но превосходящее его по прочности и износостойкости в 3 раза.

Трилобал — профилированные полиамидные нити, имитирующие натуральный шелк.

Трехгранные профилированные полиамидные нити и нити плоского сечения придают изделиям мерцающий блеск.

Полиэфирные волокна (ПЭ).

В общемировом производстве синтетических волокон полиэфирные волокна занимают первое место. Среди полиэфирных волокон хорошо известен *лавсан*. Исходным сырьем для получения лавсана служат продукты переработки нефти. Характерными свойствами лавсана являются легкость, упругость, прочность, морозостойкость, молестойкость, стойкость к гниению и плесени.

По прочности и химической стойкости лавсан несколько уступает капрону, но превосходит его по термической стойкости.

Лавсан устойчив к стирке и химической чистке. Гигроскопичность лавсана в 10 раз ниже, чем капрона, поэтому в текстильном производстве штапельный лавсан применяют для смешивания с вискозными и натуральными волокнами. В чистом виде лавсан используется для изготовления швейных ниток, кружев, ворса ковров и искусственного меха.

Горит лавсан желтым коптящим пламенем, образуя на конце черный нерастирающийся шарик.

Полиуретановые волокна (ПУ).

Полиуретан используют для формирования нитей **спандекс** (лайкра).

Волокна спандекс относятся к эластомерам, так как обладают исключительно высокой эластичностью. При разрывном удлинении 600-800% эластическое восстановление сразу после снятия нагрузки составляет 90%, а через 1 мин — 95%. По растяжимости и эластичности нити спандекс не уступают резиновым жилкам, а по устойчивости к истиранию в 20 раз их превосходят.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

Нити спандекс обладают легкостью, мягкостью, хемо-стойкостью, устойчивостью к действию пота и плесени, хорошо окрашиваются, придают изделиям упругость, эластичность, формоустойчивость и несминаемость. К их недостаткам относятся низкие гигроскопичность и теплостойкость, невысокие прочность и светостойкость.

Применяются нити спандекс для изготовления эластичных лент, тканей и трикотажных спортивных, корсетных и медицинских изделий.

Полиуретановые волокна не меняют свойств в мокром состоянии, поэтому изделия из них рекомендуется стирать.

Полиакрилонитрильные волокна (ПАН).

Исходным сырьем для изготовления **нитрона** служат продукты переработки каменного угля, нефти, газа. Нитрон — наиболее мягкое, шелковистое и теплое синтетическое волокно. По теплозащитным свойствам прег- сходит шерсть, и по стойкости к истиранию уступает даже хлопку. Прочность нитрона вдвое ниже прочности капрона, гигроскопичность очень низкая. Нитрон отличается кислотостойкостью, устойчив к действию всех органических растворителей, бактерий, плесени, моли, но разрушается щелочами.

Горит нитрон желтым коптящим пламенем со вспышками, образуя на конце твердый шарик.

Высокообъемные нитроновые нити применяют для изготовления шарфов, платков, верхних трикотажных изделий; штапельный нитрон смешивается с хлопком, шерстью, вискозными волокнами при производстве тканей.

Поливинилхлоридные волокна (ПВХ).

Исходным сырьем для получения ПВХ волокон служат этилен и ацетилен.

Выпускаются суровые и окрашенные в массу поливинилхлоридные волокна. Различают высокоусадочные и малоусадочные волокна шерстяного и хлопкового типа. Высокоусадочные волокна в 2 раза прочнее малоусадочных.

Прочность волокон в мокром состоянии не изменяется, удлинение очень сильно увеличивается и составляет для высокоусадочных 35-50%, для малоусадочных — 100-120%.

Волокна негигроскопичны, не набухают в воде, но имеют высокую

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

паропроницаемость. Теплопроводность волокон в 1,3 раза ниже, чем у шерсти.

ПВХ волокна стойки к воздействию мороза, микроорганизмов и плесени, щелочей, спирта и бензина. При сушке в токе горячего воздуха волокна дают необратимую тепловую усадку. Рекомендуется стирка изделий в теплых растворах моющих средств без кипячения. Обработка на паровоздушном манекене, прессе и утюгом не допускается.

Волокна сильно электризуются, поэтому применяются для изготовления лечебного белья.

Широко используются ПВХ волокна для ворса искусственного меха и ковров, для изготовления трикотажа, рельефных шелковых тканей, нетканых утеплителей, негорючих обивочных, портьерных и драпировочных тканей.

Модифицированное поливинилхлоридное волокно называется **хлорином**. Хлорин — матовое и малоупругое синтетическое волокно, отличающееся высокой кислотостойкостью, не растворяется даже в царской водке, стойко к воздействию щелочей, окислителей.

Термостойкость хлорина ниже, чем ПВХ волокна. Гигроскопичность хлорина очень низкая, волокно сильно электризуется, накапливая на поверхности отрицательный заряд, поэтому также используется для лечебного белья.

Хлорин не горит; при внесении в пламя волокно сжимается, ощущается запах хлора. Добавление хлорина снижает горючесть текстильных материалов.

Применение хлорина аналогично применению ПВХ волокна. Используется также для спецодежды.

Поливинил спиртовые волокна.

Эти волокна вырабатываются из поливинилового спирта. К этой группе относится **винол**, наиболее дешевое и гигроскопичное синтетическое волокно. По гигроскопичности винол приближается к хлопку, а по стойкости к истиранию превосходит его в 2 раза.

Винол стоек к действию мыльно-содовых растворов, но в мокром состоянии теряет прочность на 15-25%.

Применяется винол в чистом виде и в смеси с вискозными или натуральными волокнами для изготовления тканей бытового назначения.

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

Полиолефиновые волокна.

Это самые легкие синтетические волокна:

полиэтиленовые и

полипропиленовые.

Исходным сырьем для синтеза полиолефинов служат продукты переработки нефти — пропилен и этилен. Из полипропилена вырабатывают монопилы, комплексные нити, объемные извитые нити и штапельное волокно, из полиэтилена — монопилы, комплексные нити, разрезные нити (типа ленточек). Полиолефиновые волокна негигроскопичны и легкоплавки: полиэтиленовые плавятся при температуре 130 - 135 °С, полипропиленовые — при 170 °С. Обладают высокой прочностью, устойчивы к действию микроорганизмов, моли, плесени и моющих средств. Полиэтиленовые волокна прочнее полипропиленовых и меньше растягиваются.

Волокна устойчивы к действию кислот, щелочей, окислителей, восстановителей. Изделия из полиолефиновых волокон рекомендуется чистить в водных растворах моющих средств.

Из полиолефиновых волокон вырабатываются прочные, нетонущие и негниющие канаты и материалы технического назначения, используются они также для плащевых и декоративных тканей, основы и ворса ковров.

Неорганические волокна

Кроме перечисленных существуют волокна из природных неорганических соединений. Они делятся на натуральные и химические.

К натуральным неорганическим волокнам относится асбест.— тонковолокнистый силикатный минерал. Асбестовые волокна огне- и кислотоупорны. Их используют для технических целей и при выработке тканей для спецодежды.

Химические неорганические волокна, подразделяют на кремниевые и металлосодержащие.

Группа кремниевых волокон представлена стекловолокнами, которые изготавливают из расплавленного стекла в виде элементарных волокон диаметром 3-100 мкм и очень большой длины. Кроме него изготавливают штапельное стекловолокно диаметром 0,1-20 мкм и длиной 10-500 мм. Стекловолокно обладает негорючестью, хемостойкостью,

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

электро-, тепло-, звукоизоляционными свойствами. Используют для изготовления лент, тканей, сеток, нетканых полотен, волокнистых холстов, ваты для технических нужд различных отраслей промышленности.

Металлические искусственные волокна вырабатывают в виде нитей путем постепенного вытягивания— волочения металлической, проволоки. Так получают медные, стальные, серебряные, золотые нити. Алюминиевые нити изготовляют, нарезая плоскую алюминиевую ленту (фольгу) на тонкие полоски. Когда нити покрывают тонкой защитной синтетической пленкой, прозрачной или цветной, получают комбинированные металлические нити — метлон, люрекс, алюнит.

Металлические нити вырабатываются следующих видов: округлая металлическая нить; плоская нить в виде ленточки — плющенка; крученая нить — мишура; плющенка, скрученная с шелковой или хлопчатобумажной нитью, — прядево.

Цеталлические нити используют при выработке тканей и трикотажа для вечерних платьев, золотошвейных изделий.

Контрольные вопросы

- 1.Что такое текстильные материалы? Какие текстильные материалы вы знаете?
 - 2.Что такое текстильное волокно, текстильная нить?
 - 3.Как классифицируют текстильные волокна?
 - 4.Чем пряжа отличается от химических нитей?
 5. Какие натуральные и химические волокна вы знаете? Чем они отличаются друг от друга?
 6. Какие искусственные и синтетические волокна вы знаете? Чем они отличаются друг от друга?
 7. Какие неорганические волокна вы знаете?
 7. Каковы наиболее важные характеристики волокон?
 8. Каковы основные характеристики хлопкового волокна?
 10. Каковы основные характеристики льняного волокна?
- II. Какое строение имеет шерстяное волокно и каковы его свойства?

Раздел 1: Материалы для дизайн -продуктов

Что такое шелковое волокно? Каково его строение? Чем оно отличается от строения шерстяного волокна?

13. Что такое химические волокна? Как их производят?
14. Какие виды химических волокон вы знаете? Чем они отличаются друг от друга?
15. Какие искусственные волокна вы знаете? Какова их особенность?
16. Назовите основные характеристики свойств искусственных волокон.
17. Перечислите известные вам синтетические волокна.
18. Каковы характеристики свойств синтетических волокон?

Раздел 2: Технология производства материалов

Сначала из исходного сырья — волокон или элементарных нитей —вырабатывают текстильные нити: пряжу или комплексные нити. Пряжу получают прядением волокон. Комплексные нити скручивают из нескольких элементарных нитей.

Затем в процессе ткачества из полученных пряжи или комплексных нитей производят ткань. При этом получают суровую ткань, которую подвергают отделке, придавая ей красивый товарный вид.

2.1.Основные процессы прядения

Волокнистая масса натуральных волокон после сбора и первичной обработки поступает на прядильную фабрику. Здесь из волокон ограниченной длины вырабатывают непрерывную прочную нить — пряжу. Этот процесс называют прядением. Вместе с натуральными волокнами на прядильных производствах перерабатывают также и штапельные химические волокна.

Сырьем для прядения являются текстильные волокна: хлопок, лен, шерсть, отходы шелкомотания и шелководства и различные химические волокна.

Процесс прядильного производства можно разделить на три этапа:

- подготовка волокнистой массы и формирование из нее ленты;
- подготовка ленты к прядению и предпрядение;
- прядение.

Этап подготовки волокнистой массы и формирования из нее ленты включает процессы разрыхления, смешивания, трепания, чесания.

При **разрыхлении** плотно спрессованная масса волокон разделяется на мелкие клочки для лучшего перемешивания и очистки волокнистой массы от сорных примесей. Разрыхление выполняют на питателях-рыхлителях.

Отдельные партии хлопка, шерсти и других волокон различаются по длине, толщине, влажности и другим свойствам. Разрыхленные волокна из различных партий **смешивают** между собой, для того чтобы получить большие однородные по свойствам партии сырья. Поэтому обычно смешивают несколько партий волокон. Смешивают

Раздел 2: Технология производства материалов

также различные по природе волокна для получения пряжи с определенными свойствами. Основное смешивание происходит на смесительной решетке. После смешивания волокнистая масса поступает на трепание.

Трепание обеспечивает дальнейшее разрыхление и интенсивную очистку массы волокон от сорных примесей. Разрыхленные и очищенные волокна преобразуются в холст, который наматывают в рулон. Процесс осуществляют на трепальных машинах.

Для того чтобы разъединить мелкие клочки и пучки волокнистой массы на отдельные волокна, производят **чесание** холста. Удаляют оставшиеся после процессов разрыхления и трепания мелкие цепкие примеси. При чесании из тонкого слоя прочесанных волокон формируют ленту или ровницу. Чесание производят на кардочесальных машинах, в которых волокнистый холст проходит между поверхностями кардолент, покрытыми тонкими острыми металлическими иглами. Тонкий прочесанный слой волокон — ватка-прочес — при выходе из кардо-есальной машины пропускается через воронку и преобразуется в неоднородную по толщине ленту, представляющую собой жгут волокон, ориентированных в продольном направлении.

Для получения ровницы ватку-прочес не формируют в ленту, а разделяют на узкие ленточки, которые после уплотнения преобразуют в ровницу.

Второй этап прядильного производства состоит в **подготовке ленты к прядению и предпрядении**.

Подготовка ленты к прядению складывается из выравнивания и вытягивания ленты. Сначала складывают вместе 6-8 лент, выравнивая их по толщине. Для получения смешанной пряжи соединяют ленты разного волокнистого состава. Сложенные ленты равномерно вытягивают, при этом лента утоняется, волокна распрямляются и ориентируются.

Выравнивают и вытягивают ленты на ленточных машинах, которые снабжены несколькими парами валиков. Обработка может производиться последовательно на нескольких машинах для получения все более тонкой ленты. Широкое применение имеют ленточные машины высокой вытяжки, заменяющие несколько ленточных машин.

Предпрядение представляет собой постепенное вытягивание ленты в ровницу. Оно осуществляется на ровничных машинах, где ленты окончательно вытягивают в ровницу нужной толщины, слегка скручивают ее в целях укрепления, а также наматывают на паковку заданной формы и размеров.

Раздел 2: Технология производства материалов

Третий этап — прядение, при котором происходят окончательное утонение ровницы и скручивание ее, т. е. превращение ровницы в пряжу, а также намотка пряжи на паковку заданной формы и размеров. Прядение выполняют на прядильных машинах.

Сырье, поступающее на прядильное производство, имеет различное качество: длину, толщину, извитость волокон. Из тонкого, длиноволокнистого сырья получают тонкую, гладкую, плотную пряжу, а из более короткого и толстого волокна — толстую, пушистую и рыхлую. Этапы производства пряжи, представленные выше, остаются неизменными при выработке как тонкой, так и толстой пряжи. Однако при прядении тонких длинных или толстых коротких волокон каждый из перечисленных этапов производства имеет отличия в технологических процессах и оборудовании. Существуют отличия в процессах и оборудовании при выработке пряжи разного волокнистого состава.

Совокупность процессов и машин, с помощью которых волокнистая масса перерабатывается в пряжу, называют **системой прядения**. Известные системы прядения отличаются друг от друга главным образом способами осуществления двух основных процессов: чесания волокнистой массы и утонения продукта. **Кардная система** прядения — самая распространенная. Снимаемый с этих машин тонкий слой волокон формируется в ленту. Затем ленту последовательно утоняют в ровницу и пряжу путем вытягивания в вытяжных приборах последующих машин. По этой системе получают пряжу линейной плотности 15-84 текс из средневолокнистого хлопка, а также из химических и коротких льняных волокон.

Пряжа, выпраемая по этой системе из окрашенных в один или разные цвета волокон (за исключением льняных), называется меланжевой.

Кардная пряжа довольно равномерна, имеет среднюю чистоту, но недостаточную гладкость.

Кардную пряжу используют при выработке тканей, трикотажных полотен, прошивных нетканых материалов, некоторых видов лент, тесьмы, шнуров, кружева.

Гребенная система прядения после операций кардного чесания предусматривает дополнительное расчесывание волокон на гребнечесальных машинах. При этом удаляют короткие волокна, мелкий мусор, распрямляют и ориентируют параллельно, друг другу

Раздел 2: Технология производства материалов

длинные волокна. Дальнейшее утонение полученной ленты осуществляется, как и в кардной системе, путем вытягивания на последующих машинах. По этой системе выпрядают пряжу более прочную, гладкую, чистую и тонкую. Для прядения используют тонковолокнистый хлопок, лен, тонкую длинную шерсть, отходы шелкомотального и шелкоткацкого производств. Из гребенной пряжи вырабатывают наиболее качественные изделия. Однако использование гребенной системы прядения ведет к удорожанию пряжи.

Как и две предыдущие, **аппаратная система** прядения включает чесание на кардочесальных машинах, но в отличие от вышеуказанных систем здесь нет формирования ленты.

Волокнистая масса в виде холста ватки-прочеса разделяется на узкие ленточки шириной 9-16 мм. После уплотнения в процессе небольшого скручивания ленточки превращаются в ровницу. Ровница поступает на прядильную машину. Следовательно, это наиболее короткая и экономичная система прядения. Волокна в пряже мало распрямлены малоориентированы вдоль нити, поэтому пряжа получается рыхлой, ворсистой, пушистой.

Аппаратную систему применяют для выработки толстой хлопчатобумажной пряжи. При этом перерабатывают массу неоднородных и сравнительно коротких волокон хлопка низких сортов, отходов кардного и гребенного прядения хлопка. Эта система прядения широко применяется в шерстопрядении для выработки пряжи большой линейной плотности (160-500 текс) из короткой и неоднородной грубой шерсти в смеси с отходами гребенного прядения, хлопком и химическими волокнами, а также из ценной, однородной по свойствам тонкой шерсти для выработки дорогих пальтовых тканей. В аппаратном прядении очень распространены смеси волокон.

Для процесса **прядения льна** характерны некоторые особенности. Если другие волокна прядут в сухом состоянии, то волокна льна могут перерабатываться как

Раздел 2: Технология производства материалов

сухим, так и мокрым способом. При мокром способе для получения более тонкой и плотной пряжи ровницу пропускают через ванны с горячей водой, размягчающей пектиновые вещества и облегчающей процесс вытягивания ленты. Различают две системы прядения льна: льняную и очесочную. По льняной системе перерабатываются длинные волокна. Прочесывают их свободно висящие пучки на льночесальных машинах. При этом длинные технические волокна дробятся на все более тонкие, которые затем соединяются в пряжу. А короткие вычесанные волокна льна отъединяются для переработки по очесочной системе. Полученная при этом очесочная пряжа обычно толстая и неравномерная.

Отходы, полученные при размотке коконов тутового шелкопряда, перерабатывают в пряжу гребенным, аппаратным и чесочным способами. Из коротких волокон натурального шелка вырабатывается самая тонкая пряжа с линейной плотностью 5 текс.

Контрольные вопросы

1. Что такое процесс прядения?.
2. Какие материалы являются сырьем для прядения?
3. Какие этапы прядильного производства вы знаете?
4. Какие операции включает этап подготовки волокнистой массы и формования из нее ленты?
5. Какие операции включает этап подготовки ленты к прядению?
6. Какие операции включает этап прядения?
7. Что такое система прядения?
8. Какие системы прядения вы знаете?
9. Какие нити вырабатывают по каждой из систем прядения? Чем они отличаются между собой?
10. Каковы особенности прядения льна?

Раздел 3: Виды текстильных нитей

Раздел 3: Виды текстильных нитей

Базовым элементом ткани является текстильная нить. По структуре текстильные нити делятся на пряжу, комплексные нити и монопить. Эти нити называют первичными .

Пряжей называют текстильную нить, состоящую из более или менее распрямленных волокон ограниченной длины, соединенных скручиванием в процессе прядения. Пряжа бывает:

- **простая;**
- **фасонная**, имеющая на различных участках своей длины периодически повторяющиеся заметные утонения или утолщения;
- **армированная**, состоящая из стержневой нити, обвитой по всей длине волокнами или нитями другого вида.

Комплексные нити состоят из некоторого числа продольно сложенных элементарных нитей; соединенных вместе скручиванием (химические нити) или склеиванием (шелк-сырец).

Монопить представляет собой одиночную нить, не делящуюся в продольном направлении без разрушения, пригодную для непосредственного использования при производстве текстильных материалов.

Дальнейшая переработка первичных нитей позволяет существенно измениться их внешний вид и свойства. В результате получают крученые и текстурированные называют вторичными.

Крученые нити состоят из нескольких продольно сложенных вместе первичных нитей, соединенных скручиванием в одну. Они имеют большую прочность, чем первичные нити, и большую стабильность других свойств.

К крученым нитям относятся крученая пряжа и крученые комплексные нити.

Крученая пряжа бывает **однокруточная**, полученная скручиванием в один прием двух, трех и более праж с одинаковой длиной, и **многокруточная**, полученная в результате двух или более следующих друг за другом процессов скручивания. Так, для получения двухкруточной пряжи сначала скручивают часть нитей, а затем, складывая их

Раздел 3: Виды текстильных нитей

вместе, скручивают вторично.

При любом из этих случаев можно получить:

- а) простую крученую пряжу**, когда отдельные складываемые нити, подаваемые с одинаковым натяжением, образуют однородную структуру крученой нити по всей ее длине;
- б) армированную**, имеющую сердечник (одионочная пряжа, крученая пряжа, комплексные нити и др.), обволакиваемый разными волокнами (хлопком, шерстью, льном, разными химическими волокнами) или нитями, прочно соединенными с сердечником за счет скручивания;
- в) фасонную крученую пряжу**, состоящую из стержневой нити, обвиваемой нагонной или эффектной, имеющей большую длину, чем стержневая. Нагонная нить образует на пряже спирали, узелки разнообразной формы и протяженности, кольцеобразные петли и др. Фиксация на стержневой нити петель, узелков и других эффектов осуществляется третьей закрепительной нитью, подаваемой в зону кручения со скоростью стержневой нити. Применение нитей фасонной крутки позволяет получать ткани с красивым внешним эффектом.

По степени крутки различают крученые нити разной степени крутки. Нити слабой, или пологой, крутки имеют до 230 кручений на 1 м длины. Они используются в ткачестве как уточные нити. Нити средней крутки, или муслин, имеют 230-900 кручений на 1 м длины и применяются в качестве нитей основы при выработке тканей. Нити высокой крутки, или креп, имеют до 2500 кручений на 1 м длины. Такие нити чаще всего вырабатывают из шелка-сырца или химических комплексных нитей. Ткани из креповых нитей имеют красивую мелкозернистую, матовую поверхность, т. е. обладают креповым эффектом. Кроме того, они более жесткие и упругие, что снижает их сминаемость.

По направлению крутки, которое характеризует направление витков скрученной нити, различают нити **правой крутки (Z)** и **нити левой крутки (S)**.

На свойства крученой пряжи и комплексных нитей большое влияние оказывает сочетание направления крутки первичной нити с направлением последующих круток. Лучшие свойства имеют крученые нити, в которых направления первичной и последующих круток не совпадают (Z/S или S/Z). При окончательной крутке

Раздел 3: Виды текстильных нитей

в направлении, обратном первичной, составляющие нити раскручиваются до того, момента, пока не оказывается правильное направление крутки нити. Закрепленными витками повторной крутки. Благодаря этому они образуют плотную нить округлой формы, равномерную по толщине. В итоге крученая нить получает большую прочность, а изделия из нее — большую износостойкость.

Текстурированными называют нити, внешний вид, структура и свойства которых требует дополнительных физико-механических, физико-химических и других обработок. Нити имеют увеличенный объем, рыхлую структуру, повышенную пористость и растяжимость. Указанные особенности являются следствием повышенной извитости элементов их структуры. К ним относятся текстурированная (высокообъемная) пряжа и текстурированные комплексные нити.

Высокообъемная пряжа с повышенной растяжимостью (30% и более) получается из синтетических разноусадочных штапельных волокон. Высокоусадочные волокна, сильно растянутые в процессе изготовления, укорачиваются при обработке паром и, благодаря трению, сообщают низкоусадочным волокнам волнообразную извитость, увеличивающую пористость, толщину и объем пряжи.

Однако большее применение в промышленности имеют **текстурированные комплексные нити**. Можно выделить три основных способа производства текстурированных нитей.

Первый способ — термомеханический — заключается в придании гладким комплексным синтетическим нитям извитости путем интенсивного скручивания, фиксации крутки с помощью тепловой обработки с последующим раскручиванием. Таким образом получают **высокорастяжимые нити**. Нити, полученные этим способом из капроновых комплексных нитей, называются **эластик**. Большая обратимая растяжимость эластика позволяет вырабатывать изделия, которые должны хорошо облегать тело человека (носки, купальные костюмы и т.д.). Текстурированные нити из полиамидных комплексных нитей называются **мерон**, из полиэфирных — **мелан**.

Второй способ — физической модификации — придание гладким термопластичным комплексным нитям зигзагообразной извитости, рыхлости путем запрессовывания (гофрирования) их в специальные камеры с последующей термообработкой. Полученные

Раздел 3: Виды текстильных нитей

нити относят к **нитям повышенной растяжимости**. Текстурированная нить, полученная способом гофрирования, называется **гофрон**. Ее используют для выработки трикотажных полотен ассортимента верхней одежды, разнообразных материалов. Аэродинамический — придание рыхлости и распушенности химическим нитям любого вида путем воздействия на них в ненатянутом состоянии турбулентного воздушного потока. Так получают **нити обычной растяжимости**: Этим способом можно получить комбинированные и фасонные текстурированные нити из первичных нитей разных видов. Такие петлистые нити, полученные из полиамидных, называются **аэрон**. Их используют для производства плательно-костюмных, сорочечных тканей высокого качества.

По волокнистому составу различают нити однородные, смешанные, неоднородные, смешанно-неоднородные и комбинированные.

Однородной бывает пряжа, состоящая из волокон одного вида (хлопка, льна, шерсти, шелка, химических волокон); комплексные нити, состоящие из элементарных нитей одного вида; монопилиты; крученые нити (крученая хлопчатобумажная пряжа, крученая вискозная нить и др.); текстурированные нити (эластик из капроновой нити, мелан из лавсановой нити).

Смешанной бывает пряжа, состоящая из смеси волокон разного происхождения, равномерно распределенных по всему поперечному сечению вдоль пряжи (например, из смеси хлопкового и лавсанового волокна, шерсти и капронового волокна и др.).

Крученые нити **бывают неоднородными**, содержащими однородные нити разного вида (например, шерстяная пряжа, скрученная с капроновой комплексной нитью), и **смешанно-неоднородными** (например, полушерстяная пряжа из смеси хлопка и шерсти, скрученная с капроновой комплексной нитью).

Комбинированными бывают текстурированные нити, содержащие разные виды текстурированных нитей и обычные

Раздел 3: Виды текстильных нитей

химические комплексные нити (например, комбинированная текстурированная нить кокон состоит из ацетатной текстурированной, скрученной с обычной капроновой комплексной нитью).

По отделке и окраске текстильные нити бывают суровые — без отделки; отбеленные; гладкокрашенные; кислованные; отваренные; меланжевые — из смеси цветных волокон; мелированные — из двух и более разноцветных волокон; блестящие, матированные. Отделка и окраска текстильных нитей зависят от их волокнистого состава и структуры.

Контрольные вопросы

I. Что такое пряжа?

2. Что такое комплексная нить?

3. Что такое монопить?

4. Что такое крученая нить? Какие виды крученых нитей вы знаете?

5. Что такое однокруточная, двухкруточная нить?

6. Чем простая крученая нить отличается от фасонной крученой нити?

7. Что такое армированная крученая нить? Чем она отличается от простой и фасонной крученых нитей?

8. Как крученые нити отличаются по степени крутки?

9. Как крученые нити отличаются по направлению крутки?

10. Что такое текстурированная крученая нить? Каковы особенности текстурированных нитей?

II. Какие виды текстурированных крученых нитей вы знаете? Каковы характеристики этих нитей?

12. Какими способами вырабатывают разные виды текстурированных нитей?

13. Как различают нити по волокнистому составу?

14. Что такое однородная, смешанная, неоднородная, комбинированная нити? 15. Какие виды отделки нитей вы знаете?

Раздел 3: Основные свойства материалов

3.1 Основные свойства материалов

К основным свойствам, характеризующим материалы, относятся: толщина, прочность, растяжимость, неровнота.

Толщина материала, так же как и характеризуется **линейной плотностью** T (текс), которая определяется по уже известной формуле

$$T = m/L,$$

где m — масса волокна, г; L — длина волокна, км.

Линейную плотность материала определяют взвешиванием материал длиной 100 или 50 м с последующим пересчетом общей длины в километры и вычислением показателя по вышеприведенной формуле. Линейную плотность можно вычислять, используя длину в метрах, по формуле

$$T = (1000m),$$

где m — масса волокна, г; l — длина волокна, м.

От толщины волокна зависит толщина материала. Использование более тонких волокон позволяет получать более тонкие материалы.

Крутка нитей определяется числом кручений или витков, приходящихся на 1 м длины нитей. Этот показатель определяют на приборе — круткомере. Крутка нити зависит от ее толщины. Чем толще нить, тем меньшее число кручений приходится на 1 м длины нити.

Для того чтобы можно было сравнивать степень крутки нитей, разных по толщине, введен показатель, который называют **коэффициентом крутки** b . Его рассчитывают по формуле

$$b = 0,01'K\gamma/T,$$

где K —число кручений на 1 м длины нити; γ —линейная плотность нити, текс.

Низкий коэффициент крутки указывает на то, что данная нить мягкая, не плотная и не упругая. Высокий — на то, что нить упругая, плотная, тонкая, жесткая.

Прочность и растяжимость материала характеризуется показателями: разрывная нагрузка и разрывное удлинение, которые определяются при испытании, т.е. материала длиной 100 или 50 м, на разрывной машине. Усилие, при котором материал

Раздел 3: Основные свойства материалов

разрывается, показывает разрывную нагрузку в сантиньютонах (сН), характеризующую прочность материала. В момент разрыва фиксируется и разрывное удлинение, измеряемое в миллиметрах.

Неровнота или неравномерность материала по линейной плотности является существенным показателем качества нити. Неровнота может быть следствием неравномерности волокон по длине толщине, извитости и прочности. Она может возникнуть на любом этапе производства. Неравномерность по линейной плотности определяют визуально или на специальных приборах

3.2. Ткацкое производство

Ткань—текстильное полотно, образованное переплетением двух взаимно перпендикулярных систем нитей на ткацком станке. Процесс образования ткани называется ткачеством.

вой;!сисгаиу нитей, расположенную поперек ткани,—утком. Выработку ткани проводят в три этапа:

- подготовка основы и утка;
- изготовление ткани на ткацком станке;
- разбраковка изготовленных тканей.

На первом этапе происходит подготовка нитей основы и утка к процессу ткачества. Поступившие с прядильного производства нити перематывают в паковки, удобные для заправки в ткацкий станок.

Подготовка основы состоит из следующих операций: перематывание, снование, шлихтование и пробирание отдельных нитей в детали ткацкого станка.

Перематывание нитей основы с прядильных початков или мотков на большие бобины цилиндрической или конической формы проводят на мотальных машинах. При этом получают паковки большой длины, очищают нити от посторонних примесей и ликвидируют их слабые места. Так как перематывание проводят с определенным натяжением нитей, слабые места обнаруживаются обрывами. Оборванные концы нитей связывают специальным ткацким узлом. На современных мотальных машинах, где скорость перематывания достигает 1200 м/мин, связывание оборванных

Раздел 3: Основные свойства материалов

концов выполняется автоматически. Нити основы, намотанные на большие бобины, поступают на снование.

Снование заключается в том, что нити основы с большого количества бобин (от 200 до 600 и более) наматывают параллельно друг другу с одинаковым натяжением на одну большую катушку с фланцами. Такая катушка называется сновальным валом. Все нити основы, намотанные на сновальный вал, должны иметь одинаковую длину. Операцию снования проводят на специальной сновальной машине. Скорость снования— 800 м/мин. Нити основы со сновального вала подаются на шлихтование.

Шлихтованием называют проклеивание нитей основы специальным клеящим веществом — шлихтой.

Шлихта варится отдельно и затем подается в шлихтовальную машину. Рецептuru шлихты включает клеящие, смягчающие, антисептические вещества, смачиватели — вещества, придающие нитям гигроскопичность. Рецептuru шлихты может меняться в зависимости от вида ткани.

Нити основы, проходя под натяжением через шлихтовальную машину, обрабатываются шлихтой, отжимаются, высушиваются, разделяются по одной и, располагаясь параллельно и на равном расстоянии друг от друга, наматываются на вал, который называют ткацким навоем. Скорость движения основы в шлихтовальной машине от 12 до 75 м/мин. Ткацкие станки для выработки тканей разного назначения и волокнистого состава имеют разную ширину. Поэтому на шлихтовальную машину устанавливают ткацкий навой соответствующей ширины.

Прежде чем ткацкий навой установят на ткацкий станок, выполняют проборку и привязку основы. **Проборкой**, или пробиранием основы, называют операцию, при которой каждую нить навоя необходимо продеть в определенном порядке через детали ткацкого станка: ламели, глазки галев и зубья берда.

Ламель — тонкая металлическая пластинка с круглым отверстием, в которое продевается нить основы. Ламели служат для автоматического останова ткацкого станка при обрыве нити основы. Количество ламелей равно числу нитей основы в навое и, соответственно, числу нитей в основе ткани.

Ремизная рамка, или ремизка, располагается по всей ширине ткацкого станка. Она

Раздел 3: Основные свойства материалов

состоит из двух горизонтальных планок, размещенных одна под другой. Между планками вертикально закреплены галева с глазком посередине каждой галевы. Через глазки галев продевают нити основы — по одной через каждый глазок. Ремизные рамки обеспечивают образование зева для прокладывания уточной нити. Число ремизных рам зависит от вида переплетения ткани и колеблется от 2 до 32. Число галев соответствует количеству нитей основы в навое но порядок приборки нитей в глазки галев. Зависит от переплетения ткани.

Бердо также идет во всю ширину ткацкого станка и состоит из плоских металлических пластин, закрепленных вертикально на двух планках. Металлические пластины называют зубьями берда. Бердо служит для прибавления вновь проложенной уточной нити к предыдущей, а также для поддержания равномерного, параллельного расположения нитей основы во время ткачества. Каждая нить основы последовательно пробирается между зубьями берда.

Работу по пробиранию нитей основы в отверстия ламелей, глазки галев и между зубьями берда проводят на специальном проборном станке. Проборку выполняют вручную два работника. Подавальщик подает последовательно одну за другой нити основы, а проборщик специальным крючком протягивает через детали ткацкого станка все нити от первой до последней. При такой организации пробирают 1000-2000 нитей в час.

Пробирание проводят при перезаправке ткацкого станка для выработки ткани нового вида или при замене изношенных деталей ткацкого станка. Если же на ткацком станке будет выработываться та же самая ткань, то в этом случае пробирания не проводят, а привязывают (присучивают) к концам старой основы концы соответствующих нитей новой основы с нового навоя. При привязке концов основы пользуются узловязальными машинами со скоростью вязания 5000 узлов в час и более. Для пуска ткацкого станка связанные узлы осторожно протаскиваются через отверстия ламелей, глазки галев, зубья берда.

Существуют и используются автоматические станки для приборки нитей основы. Подготовка утка к ткачеству более простой процесс, который заключается в перемотке нитей на специальные деревянные челночные шпули и увлажнении нитей.

Раздел 3: Основные свойства материалов

Увлажнение нитей проводят для того, чтобы во время прокладывания уточной нити с челночной шпули не сматывалось одновременно несколько витков нити, что приводит к образованию дефектов на ткани. Увлажнение нитей разного волокнистого состава проводят по-разному. Хлопчатобумажную и льняную пряжу выдерживают в помещениях с повышенной влажностью воздуха, шерстяную пряжу запаривают, а шелковые и химические нити эмульсируют.

На втором этапе осуществляют изготовление ткани на ткацком станке (рис. 13). С ткацкого навоя (1) нити основы (2) огибают скало (3), проходят ламели (4), глазки галев (5) и зубья берда (6). При попеременном подъеме и опускании ремизных рам с галевами (5) нити основы образуют зев, в который прокладывается уточная нить (7). Бердо (6) благодаря качательному движению батанного механизма (8) при движении вправо прибавляет уточную нить к опушке ткани (9) и отходит в левое положение. Полученная ткань, огибая грудницу (10) и вальян (11), перемещается товарным регулятором и наматывается на товарный валик (12). Основа, сматываясь с ткацкого навоя, таким образом, все время находится в натянутом состоянии.

Плотность ткани по утку регулируется товарным регулятором: с увеличением скорости наматывания ткани на товарный валик уменьшается плотность ткани.

При выработке ткани простейшего полотняного переплетения, в котором основные и уточные нити чередуются через одну (ситцы, бязи), необходимо иметь две ремизки. В одну продеваются все четные нити, а в другую — все нечетные. При работе ткацкого станка одна ремизка поднимается, а другая опускается. При этом все нити основы раздвигаются, образуя ткацкий зев. В это пространство под ударами погонялки пролетает челнок с уточной шпулей. Во время пролета челнока со шпули слетает уточная нить, которая остается лежать в зеве между нитями основы. Батан совершает качательное движение и с помощью берда прибавляет проложенную уточную нить. верхняя опускается вниз, а нижняя поднимается вверх. При этом образуется новый ткацкий зев, в котором челнок пролетает в обратном направлении. Так прокладывается новая уточная нить, которая прибавляется бердом. Основа медленно разматывается с навоя, полученная ткань наматывается на товарный валик. Все многочисленные и многообразные движения рабочих органов ткацкого станка синхронизированы.

Раздел 3: Основные свойства материалов

В зависимости от сложности ткацкого переплетения используют различные конструкции ремизоподъемного механизма: эксцентрикостанки, подъемные каретки и жаккардовые машины. На эксцентрикостанках вырабатывают ткани только полотняного переплетения. Ткани с мелкими рисунками вырабатывают на станках с ремизоподъемными каретками (до 32 ремизок), ткани крупноузорчатых переплетений — на жаккардовых машинах.

По способу прокладывания уточной нити ткацкие станки делятся на челночные и бесчелночные. На челночных станках уточная нить прокладывается челноком. Он представляет собой деревянную коробку с заостренными концами, на которых имеются металлические наконечники. В полость челнока вставляется шпуля с пряжей, конец которой выводится через отверстие, расположенное в боковой стенке челнока. Для прокладывания уточной нити специальный боевой механизм сильным ударом по металлическому мыску челнока заставляет его пролететь из челионийлороб»еиу расположенной сводной стороны станка, в челночную коробку, находящуюся на противоположной сторож не, оставляя в зеве уточную нить. На станке за одну минуту прокладывается 220 уточин, а челнок пролетает зев за 0,3 с.

При выработке ткани очень широко используют челночные станки с автоматической сменой шпули. Кроме них все большее применение находят бесчелночные ткацкие станки, в которых уточную нить прокладывают без челнока, при помощи других рабочих органов. Существуют бесчелночные станки: с малогабаритными прокладчиками утка, рапирные, сопловые, пневморапирные.

Из них наиболее распространенными являются станки СТБ с малогабаритными прокладчиками утка. На таких станках уточная нить с больших конических бобин прокладывается микрочелноками (прокладчиками нити). Каждый прокладчик представляет собой маленькую пластину с зажимом для нити. Прокладчик захватывает конец обрезанной уточной нити и перемещается в зону боевого механизма. Под действием боевого механизма прокладчик перемещается в ткацком зеве слева направо. Проложенная уточная нить обрезается, а ее конец захватывает - ся следующим прокладчиком. После прокладывания

уточной нити первый

прокладчик сбрасывается на специальный транспортер и переносится на левую сторону станка. На одном станке бывает от 11 до 17 прокладчиков. Концы срезанных уточных нитей длиной 1,5 см загибаются и зараватываются в ткань в следующем зеве, образуя прочную кромку с двойной плотностью. Машины СТБ позволяют вырабатывать ткани большой ширины, что затруднительно в челночных станках.

Преимущество бесчелночного ткачества состоит в резком повышении производительности труда, снижении обрывности, а также в уменьшении уровня шума в ткацком производстве.

Выработку ворсовых тканей производят на ворсовых станках. Ткани махровых структур вырабатывают на кареточных и жаккардовых станках с двумя навоями: один для грунта, другой для петель. На специальных станках вырабатывают трикоткани, в которых узкие полоски ткани чередуются с полосками трикотажа располагаются поперек полотна.

Разбраковка изготовленных тканей проводится на заключительном этапе производства тканей. При этом выполняют измерение длины суровых, т.е. неотделанных, тканей на мерильных машинах. Проводят чистку и стрижку тканей. Осуществляют контроль качества на браковочных машинах, выявляя пороки ткачества. Завершает процесс укладка тканей на складильных машинах.

Все заключительные операции проводятся на поточных линиях, где суровая ткань, сшитая из отдельных кусков, движется непрерывным потоком.

Контрольные вопросы

1. Что такое ткань?
2. Как называют процесс образования ткани?
3. Какие этапы выработки ткани вы знаете?
4. Для чего проводят подготовку нитей основы и утка?
5. Из каких операций состоит подготовка нитей основы и нитей утка к ткачеству?
6. Как называются рабочие органы ткацкого станка, через которые проводят пробиравание нитей основы?

7. Как работает ткацкий станок?
8. Какими способами может быть проложена уточная нить?
9. В чем особенности ткацких станков СТБ?
10. Каковы преимущества бесчелночного ткачества перед традиционным?
11. Какие операции выполняют на заключительном этапе выработки ткани?

Раздел 4: Отделка материалов

Раздел 4. отделка материалов

Материалы, снятые со станка, содержат различные примеси и загрязнения, имеют некрасивый внешний вид и непригодны для изготовления продуктов - дизайна. Требуют отделки. Под отделкой понимают технологический процесс который позволяет облагородить материал. улучшить их качество, придать им товарный вид, подготовить материал к производству, придать материалам особые свойства, такие как несминаемость, водостойкость и др.

Процесс отделки материалов проходит в четыре этапа и включает: очистку и подготовку материала, крашение, печатание, заключительную отделку. В свою очередь каждый этап состоит из ряда физико-механических и химических операций.

Волокнистый состав материалов оказывает влияние на содержание этих операций и последовательность их выполнения. При проведении каждой операции строго следят за концентрацией применяемых химических веществ и тем - пературным режимом обработки. Это важно для сохранения качества волокон материалов. Состав химических реагентов и режимы обработки также зависят от волокнистого состава материалов.

При **очистке и подготовке материалы** подвергаются различным воздействиям на следующих операциях; приемка и разбраковка, опаливание, расшлихтовка, отбеливание (беление), мерсеризация, ворсование.

Для всех тканей очистка и подготовка начинаются с **приемки и разбраковки суровья**, выявления и устранения различных дефектов ткачества, комплектации производственной партии для проведения последующих операций отделки.

После приемки и разбраковки материал направляется на опаливание, которое позволяет удалить одиночные волокна, выступающие над поверхностью материала. Эту операция состоит в том, что материал на большой скорости 2,5-3,0 м/с проходит над раскаленной поверхностью. В результате отдельно выступающие волокна обгорают и удаляются. Поверхность материала становится чище. Суровье, предназначенное для выработки начесных и ворсовых тканей, а также марля не опаливаются. Опаленный материал отправляется на расшлихтовку.

Расшлихтовка—удаление шлихты и части других естественных примесей с целью

Раздел 4: Отделка материалов

облегчения в последующем отваривания и беления. Для расшлихтовки ткань замачивают в воде (при температуре 30-40 °С) и укладывают в ящики для вылеживания на 4-24 ч в зависимости от плотности ткани. Для ускорения расшлихтовки при замочке применяют кислоты слабой концентрации. После отлежки ткань промывают холодной водой. При этом во влажной ткани происходит гидролиз крахмала. Расшлихтованная ткань становится мягче и лучше смачивается.

Отваривание расшлихтованной ткани применяется для удаления из ткани остатков крахмала и содержащихся в волокнах азотистых, жировых, воскообразных и пектиновых веществ. При этом ткань кипятят в герметичных варочных котлах без доступа воздуха в растворе мыла, и соды с добавлением поверхностно-активных веществ. После пропитывания ткань плотно укладывают в котел и накрывают крышкой. Варочный раствор, проходя через подогреватель, постепенно снизу заполняет котел с тканью и вытесняет воздух (присутствие кислорода воздуха в котле приводит к ослаблению ткани). Отваривание продолжается 3-4 ч при температуре 120-130 °С. После отваривания ткань становится мягкой и лучше смачивается водой, но имеет серо-бурую окраску, более яркую, чем до отваривания.

Для получения белой ткани проводят операцию **отбеливания**. При отбеливании разрушаются и обесцвечиваются вещества, придающие волокнам серо-бурую окраску. В качестве отбеливателей применяют различные окислители, которые содержат хлор или перекись водорода. Ткань, пропитанная отбеливателями, вылеживается, затем промывается, отжимается и сушится. При использовании перекиси водорода процесс ускоряется по сравнению с отбеливанием хлорсодержащими веществами. Существует и используется более производительный непрерывный способ отбеливания, выполняемый на одном агрегате.

Отбеленная ткань поступает либо на мерсеризацию (ситец, сатин и т.д.), либо на ворсование (байка, фланель и т.п.).

Мерсеризация -обработка натянутой ткани 25%-ным раствором едкого натра при температуре 15-18 °С в течение 30-50 секунд. Суровые неотбеленные ткани

Раздел 4: Отделка материалов

обрабатываются в течение 2-3 минут. После мерсеризации ткань становится шелковистой, увеличиваются ее блеск, гигроскопичность и прочность. Мерсеризованные ткани хорошо прокрашиваются, приобретая прочную и сочную окраску.

Ворсованием получают начес на лицевой стороне ткани. Обработку проводят на ворсовальной машине, иглы которой выдергивают кончики волокон из утка и расчесывают их в одну, а затем в другую сторону. Для получения хорошего начеса ткань пропускают через ворсовальную машину несколько раз. Ворсованию подвергают как отбеленные, так и суровые ткани. **Крашением** называют процесс самопроизвольного перехода красителя из красильной ванны в волокно ткани. В состав красильной ванны входят краситель, вспомогательные вещества и вода. В результате крашения ткань приобретает равномерную окраску определенного цвета. Крашение текстильных материалов является сложным процессом, зависящим от целого ряда факторов: структуры материала, вида волокна, диффузионной способности красителя, добавок электролита, температуры красильной ванны и др. Текстильные материалы окрашиваются главным образом синтетическими красителями, которые обеспечивают сочную, глубокую и прочную окраску, безвредны для человека, не ухудшают свойств волокон.

Для окрашивания хлопчатобумажных тканей применяют следующие группы красителей.

Прямые красители, растворимые в воде. Обеспечивают яркую, сочную, но неустойчивую к мокрым обработкам и свету окраску. Для повышения устойчивости окраски ткань обрабатывают органическими закрепителями. **Кубовые** красители, нерастворимые в воде. Путем восстановления красители переводятся в водорастворимые соли, которые легко усваиваются волокнистым материалом. Далее соли под действием кислорода воздуха или другого окислителя переходят непосредственно на волокне в исходный краситель. Кубовыми красителями получают широкую гамму цветов и оттенков. Окраска устойчивая, яркая.

Сернистые красители, нерастворимые в воде. Так же как и кубовые, их восстанавливают в соль, которая хорошо вбирается волокном. После окисления на

Раздел 4: Отделка материалов

волокне соль переходит в нерастворимое исходное состояние. Цвет окраски тусклый, устойчивость средняя. При длительном хранении ткани, окрашенные сернистыми

красителями, несколько теряют прочность вследствие распада красителя и образования серной кислоты.

Азокрасители, нерастворимые в воде. Окрашивание производится синтезом красителя непосредственно на волокне. Окраска устойчивая к мокрым обработкам.

Черный анилин — окрашивание производится посредством реакции окисления анилина на волокне в присутствии катализатора. Окраска устойчивая, но при этом снижается прочность ткани на 10-12%.

Активные красители, содержащие активные группы, обладающие способностью вступать в химическое взаимодействие с волокнообразующим полимером и образовывать прочные химические связи. Окраска яркая и устойчивая к мокрым обработкам, трению и свету.

Печатание — нанесение и закрепление красителя на отдельных участках ткани. Для печатания используются рассмотренные выше красители, но имеющие густую, вязкую консистенцию, полученную в результате добавления загустителей.

Печатающим органом печатной машины служит полый медный цилиндр — печатный вал. На его поверхности выгравирован рисунок (узор). Печатные машины бывают одновальные для одноцветных рисунков, и многовальными (до 16 валов) для получения многоцветных рисунков. Число цветов в рисунке всегда соответствует числу печатных валов машины, так как каждый вал печатает только одним цветом определенную часть рисунка.

Различают три вида машинной печати: прямую, вытравную и резервную. При прямой, или накладной, печати краску наносят непосредственно на ткань. В зависимости от площади, занимаемой рисунком, различают ткани: белоземельные, в которых цветной рисунок занимает до 40% площади ткани; полугрунтовые — 40-60%; грунтовые — более 60% площади ткани.

Получили распространение модные эффекты печати, повышающие качество хлопчатобумажных тканей и расширяющие их ассортимент. Для улучшения и разнообразия художественно-колористического оформления тканей используется

Раздел 4: Отделка материалов

рельефная печать-, позволяющая воспроизводить вышивку; печатная серебряная, имитирующая металлическую нить; перламутровая печать, создающая мерцающие эффекты, и печать бронзовым или алюминиевым порошком. Эти виды печати используются

для изготовления нарядных платьевых и блузочных тканей.

Для рельефной печати используют одно-, двух- и трехкомпонентные составы. Объемный выпуклый узор образуется в процессе сушки тканей с печатными узорами при температуре выше 100 °С и закрепляется при последующей термофиксации при температуре 130-150 °С в течение 1,5-5 минут. Для печатания используют цилиндрические печатные машины со специальными печатными валами, имеющими глубину гравюры 0,25-0,3 мм.

Вытравная печать позволяет получать рисунки путем нанесения на гладкокрашеную ткань вытравки — вещества, разрушающего краситель и таким образом обесцвечивающего ткань на заданном участке. Применяют также цветные вытравки — вещества, в состав которых кроме вытравки входит краситель, устойчивый к действию вытравки.

Вытравную и резервную печать обычно применяют для получения белого рисунка на темной ткани.

Интересные эффекты дает сочетание рельефной печати с печатью пигментами быстрой фиксации. Рельефная печать при этом должна осуществляться последним валом.

Переливающийся эффект перламутровой печати достигается применением пигментов* содержащих диоксид титана и слюду. Перламутровые пигменты дают на ткани тонкие прозрачные пластинки с гладкой поверхностью и высоким показателем преломления.

Печать бронзовым и алюминиевым порошком имитирует металлическую нить (люрекс). Алюминиевый порошок дает рисунки, имеющие невысокую устойчивость сухому трению и мокрому вытиранию. Это объясняется свойствами самого алюминия. При стирке и химической чистке рисунки повреждаются или полностью исчезают.

Эффект, аналогичный печати алюминиевым порошком, достигается добавлением в составы для перламутровой печати **небольшого количества черного пигмента. При этом устойчивость рисунка увеличивается.**

Эффект печати под серебро получают в результате использования блестящей полиэфирной пленки с размером частиц более 1,4 мм.

Заключительная отделка завершает отделку тканей. На этом этапе материалу придают красивый внешний вид, фиксируют ширину полотна, разглаживают его. В ходе заключительной отделки некоторые ткани подвергают специальным обработкам, придающим материалу несминаемость, беззащадность, водоупорность, огнестойкость и пр.

Хлопчатобумажные ткани при заключительной отделке подвергаются аппретированию, ширению и глажению.

При аппретировании на ткань наносят аппрет. В своем составе аппрет содержит клеящее вещество (крахмал, клей), смягчитель (жир, мыло, глицерин), антисептики (формалин, ткань становится гладкой, плотной, приобретает в зависимости от жесткость или, наоборот, мягкость.

После аппретирования ткань подается на ширение. Оно проводится на цепной ширильной машине, которая выравнивает ткань по ширине, устраняет ее перекосы, распрямляет изогнутые нити утка. Перед ширением ткань, как правило, увлажняют на брызгальных машинах.

Глажение, или каландрирование, тканей проводят на каландрах. Отделочный каландр состоит из массивного стального и наборных валов, имеющих упругую поверхность. Стальной вал — полый, с внутренним обогревом. При каландрировании ткань проходит между стальным и наборными валами, прижатыми друг к другу. При слабом прижатии валов получается эффект разглаживания, с увеличением степени прижатия валов на ткани появляется блеск, который значительно усиливается, если стальной вал нагрет и имеется проскальзывание одного вала относительно другого. Такие ткани как сатин подвергают глажению на серебристых каландрах. В отличие от обычного стальной вал серебристого каландра имеет на поверхности гравировку в виде тонких мелких штрихов. В результате глажения на серебристом каландре ткань приобретает повышенный шелковистый блеск. Однако этот блеск неустойчив и пропадает после стирки.

Раздел 4: Отделка материалов

Некоторые хлопчатобумажные ткани подвергают специальным отделкам. Так, для получения устойчивого эффекта аппретирования ткани обрабатывают несмываемыми аппретами. Несмываемые аппреты способствуют сохранению хорошего внешнего вида ткани после стирки и повышают ее носкость. Устойчивый к стирке блеск ткани приобретают, если перед каландрированием их пропитывают специальным раствором.

Готовые хлопчатобумажные ткани при увлажнении значительно усаживаются. Малоусадочную ткань можно получить при противоусадочной отделке. Для этого ткань обрабатывают на специальной усадочной машине, куда увлажненная ткань поступает с некоторой слабиной (напуском), благодаря чему и происходит ее усадка. Малоусадочную ткань можно использовать если ее обработать специальными веществами, которые резко снижают набухаемость волокон и, следовательно, их усадку.

Уменьшить сминаемость хлопчатобумажных тканей можно, подвергая их несминаемой отделке раствором химических веществ. Для тканей с небольшой плотностью из слабокрученной пряжи применяют не требующую глажения отделку из специальных химических препаратов. Обработанные ткани при носке мало мнутся, легко и быстро разглаживаются. Сминаемость таких тканей снижается не только в сухом, но и во влажном состоянии.

Все операции заключительной отделки хлопчатобумажных тканей объединены в один непрерывный процесс, который проводят на поточных аппаратно-отделочных линиях.

4.1 Специальная отделка материалов

Для расширения ассортимента, улучшения качества тканей, придания им внешнего эффекта и нужных свойств могут производиться следующие специальные отделки.

Противосмгшаемое и противоусадочное пропитывание проводится для хлопчатобумажных, льняных и вискозных тканей и представляет собой их обработку, в процессе которой образуется пленка смолы, снижающая набухаемость и сминаемость волокон. Отделка «стирай-носи» применяется для сорочечных тканей из целлюлозных волокон. Отделки СКЭТ и форниз являются разновидностями противосминаемой и противоусадочных отделок.

Раздел 4: Отделка материалов

Стойкое тиснение (СТ) сатинов, плательных тканей — рельефный тисненный рисунок из

пленки на ткани.

Серебристо-шелковистая отделка (СШО) придает тканям из целлюлозных волокон серебристый блеск, устойчивый к мокрым воздействиям.

Все вышеперечисленные отделки снижают гигроскопичность, воздухо- и паропроницаемость тканей и неустойчивы к повторным стиркам. Максимальное количество стирок, которое они могут выдержать, 8-10.

Устойчивый к стирке эффект несминаемости получают хлопчатобумажные ткани при обработке акриловыми препаратами. Обработка снижает усадку и придает шелковистость и эластичность.

Отделку *ЛО* (легкость отстирывания) придает хлопколав-сановым тканям препарат эмукрил.

Стойкое аппретирование (несмываемые аппреты) - пропитывание тканей эмульсиями или латексами термопластичных смол и каучуков с последующей термообработкой, в процессе которой на ткани образуется тонкая пленка. Обработка придает несминаемость, упругость, устойчивость к многократным стиркам, улучшает механические свойства тканей, но снижает гигиенические показатели.

Водонепроницаемая отделка — получение на тканях пленочных покрытий, создаваемых нанесением слоя резины, высыхающих масел, битумов или синтетических смол. Применяют для брезентов, палаток и синтетических плащевых и курточных тканей.

Водоотталкивающая отделка - обработка плащевых тканей гидрофобизирующими препаратами, содержащими воск, стеарин, силиконы и др. Добавление к гидрофобизирующим препаратам аминопластов или фторсодержащих соединений одновременно придает и грязеотталкивающие свойства.

Огнезащитная отделка — пропитывание ткани солями борной, фосфорной, кремниевой кислот и др. Применяется для театральных занавесей, обивочнодекоративных тканей на кораблях и самолетах, спецодежды. После стирки отделка должна возобновляться.

Антимикробное и противогнилостное пропитывание тканей выполняется специальными химическими препаратами.

Раздел 4: Отделка материалов

4.2. Маркировка материала и способы упаковки

После отделки материал подвергают проверке качества с целью установления их сорта. Затем материалы складывают в куски для предохранения от загрязнения и удобства транспортировки и хранения.

После определения сорта материал маркируют и клеймят, затем прикрепляют ярлык.

Материал клеймят легкосмываемой краской с изнанки куска на его концах. Клеймение позволяет зафиксировать концы куска материала, а также отметить идентификационный номер работника, выполнившего разбраковку материала, и наименование предприятия-производителя материала.

К сложенному куску материала прикрепляют ярлык, который несет информацию о предприятии-изготовителе, наименовании материала, характере отделки, волокнистом составе, сорте, ширине и другие сведения.

В заключение материал упаковывают в бумагу или полиэтиленовую пленку. Некоторые материалы, укладывают в коробки. Партии однородных материалов могут упаковываться в кипы для обеспечения сохранности при транспортировке.

Контрольные вопросы

1. Для чего проводят отделку материалов?
2. Из каких этапов состоит отделка материалов?
3. От каких факторов зависит содержание этапов отделки материалов?
4. Как проводят очистку и подготовку тканей хлопчатобумажных, льняных, шерстяных, шелковых, из химических нитей?
5. Что такое крашение материалов?
6. Какие красители используют для крашения тканей хлопчатобумажных, льняных, шерстяных, шелковых, из химических нитей?
7. В чем сущность процесса печатания? Как проводят этот процесс?
8. Какие виды и способы печати вы знаете?
9. В чем состоит заключительная отделка материалов?
10. Какие виды специальных отделок вы знаете? Для чего они необходимы?

Раздел 5: Строение и свойства материалов

При производстве и эксплуатации дизайн - продукта необходимо знать и учитывать разнообразные свойства, которыми обладают материалы: геометрические, механические, физические и др. Эти свойства зависят как от волокнистого состава материалов, так и от их строения.

5.1. Волокнистый состав

Для изготовления дизайн-продуктов используют материалы, выработанные из натурального, искусственного, синтетического сырья и смеси указанных компонентов.

В зависимости от волокнистого состава ткани делятся на однородные, смешанные и неоднородные.

Однородными называют материалы, в состав которых входит один вид волокон. Однородные материалы бывают хлопчатобумажные, чисто льняные, чисто шерстяные и т.д. материалы считают однородными, если в их состав кроме одного основного вида входит до 10% волокон других видов. Например, чистошерстяными считают ткани, в составе которых содержится 90% шерсти и 10% лавсана.

Смешанными называют материалы, имеющие в составе основы и утка различные волокна, смешанные в процессе прядения. Например, в составе основы и утка присутствуют волокна шерсти, смешанные с нитроном, или волокна льна с лавсаном.

Неоднородными называют ткани, у которых основа и уток содержат разные виды волокон. Например, основа ткани хлопчатобумажная, а уток льняной. К неоднородным также относят ткани, выработанные из крученых нитей, которые состоят из одиночных нитей разного волокнистого состава.

Неоднородные и смешанные материалы принято называть по более ценному волокну, входящему в состав материала.

5.2. Методы определения волокнистого состава материала

Очень важно уметь определять волокнистый состав тканей. Существуют

органолептический и лабораторный способы определения волокнистого состава тканей.

Органолептический — это такой способ, при котором волокнистый состав тканей устанавливают, пользуясь органами чувств: зрением, обонянием, осязанием.

Оценивают внешний вид ткани, ее туше, сминаемость, характер обрыва пряжи или нити, горения нитей основы и утка, запах при горении нитей основы и утка, остаток после сгорания нитей.

Определение состава тканей рекомендуется проводить в следующем порядке:

- Внимательно рассматривают ткань с лицевой и изнаночной сторон, обращая внимание на ее цвет, блеск, пушистость, толщину и плотность.
- Проводят ручную пробу на смятие. Ткань сильно сжимают в кулаке. Через 30 секунд отпускают и разглаживают рукой. Анализируют степень смятости и характер образовавшихся складок.
- Выдергивают из образца основные и уточные нити. Рассматривают отдельно нити основы и утка, сравнивают их внешний вид. Нити отдельно раскручивают на составляющие, каждое из которых оценивают по длине, толщине, цвету, блеску, извитости.

Каждую из исследуемых нитей обрывают, рассматривают и оценивают характер обрыва. Поджигают нить и наблюдают характер горения. Оценивают цвет пламени, наличие копоти, запах, горение в пламени и вне пламени, плавление, остаток после сжигания каждой из исследуемых нитей. Льняные ткани можно отличить от хлопчатобумажных по цвету, блеску и жесткости. Суровые льняные ткани имеют сероватый или серовато-желтоватый оттенок, а хлопчатобумажные — слегка кремовый. Льняные ткани более жесткие, блестящие и прохладные на ощупь. В отличие от хлопчатобумажных они сильнее сминаются и дают при пробе на смятие более крупные рельефные замины. При обрыве льняной пряжи на конце образуется удлиненная кисточка из различных по длине и толщине волокон, на конце хлопчатобумажной пряжи — пушистая кисточка из коротких одинаковых по толщине волокон. При раскручивании льняная пряжа распадается на длинные блестящие, различные по толщине волокна» а

хлопчатобумажная — на короткие матовые, одинаковые по длине и толщине волокна. - Ткани из натурального шелка можно отличить от тканей из химических волокон по мягкости, глубокому блеску. Ткани из химических волокон имеют более резкий блеск, чем натуральные, или вообще не блестят, так как прошли матирование. Натуральные ткани сминаются меньше, чем вискозные, ацетатные, триацетатные и полинозные. При обрыве нить шелка-сырца не разлетается на составляющие волокна, а комплексные искусственные и синтетические нити разлетаются на составляющие элементарные нити. Прочность натурального шелка в мокром состоянии не меняется, а вискозные и медно-аммиачные волокна теряют прочность при замачивании на 50%, ацетатные — на 30%. Из всего ассортимента шелковых тканей только натуральные дают при сжигании нити спекшийся шарик, который легко растирается пальцами.

Шерстяные ткани отличаются на ощупь по их характерной шерстистости. При ручной пробе на смятие на чистошерстяных тканях образуются мелкие складки, исчезающие при разглаживании рукой; на тканях из шерсти с растительными волокнами — крупные, рельефные складки, не исчезающие при разглаживании рукой; на тканях из шерсти с лавсаном — крупные складки, исчезающие при разглаживании рукой. Для того чтобы отличить волокна-шерсти от похожих на нее некоторых синтетических волокон (например, нитрона), необходимо сделать пробу на разрыв волокна. Шерсть в отличие от синтетических волокон крайне непрочна на разрыв.

Хлопчатобумажные, льняные, вискозные, медно-аммиачные ткани сгорают очень быстро. Они горят как в пламени, так и вне его зоны. Шерсть, шелк, ацетат, капрон, лавсан, нитрон горят лишь в пламени, а при выносе из него гореть прекращают.

Наличие примесей и приблизительное содержание растительных и синтетических волокон в составе шерстяной ткани можно определить по характеру горения основной и уточной пряжи. Чистошерстяная пряжа в пламени спекается, при вынесении из пламени не горит, на конце образуется спекшийся черный шарик, который легко растирается пальцами, ощущается характерный запах жженого пера. При наличии 10% растительных примесей в составе шерстяной пряжи в черном спекшемся шарике образуется светящийся уголек, который быстро гаснет с образованием легкого налета серого пепла, и также ощущается запах жженого пера.

Если пряжа содержит 15-20% растительных примесей, то соответственно сгорает 1,5-2 см пряжи, затем пламя гаснет, ощущается запах жженого пера. При наличии 25% растительных волокон сгорает вся пряжа с образованием рыхлого, покрытого пеплом скелета и наличие шерсти определяется по запаху жженого пера. Если пряжа содержит лавсан или нитрон, то она горит желтым коптящим пламенем, образуя жесткий скелет нити, ощущается запах жженого пера. При содержании 10% капрона пряжа горит, как чистошерстяная, но образующийся на конце черный шарик плохо растирается, ощущается запах жженого пера.

Лабораторными называются такие способы определения волокнистого состава тканей, при которых распознавание проводят с помощью приборов и химических реактивов. Существуют разные методы определения волокнистого состава тканей. Интерес представляют те из них, которые позволяют быстро и несложными операциями получать достаточно достоверные результаты. Это микроскопический метод и различные экспресс-методы.

Метод микроскопии состоит в том, что волокнистый состав ткани определяют при рассмотрении под микроскопом продольных видов и поперечных срезов волокон.

Волокна распознают по характерным особенностям строения: шерсть — по наличию чешуек на поверхности волокон, хлопок — по характерной извитости и каналу в центре; лен — по утолщениям, сдвигам и узкому каналу в центре; вискозное — по наличию большого количества продольных штрихов и т. д.

Распознавание волокон в смешанных тканях проводят *методом оптической микроскопии*. Он основан на растворимости определенных групп волокон в избранных реактивах при различных температурах. Наблюдение за поведением этих волокон проводят под микроскопом.

По этому методу из ткани выдергивают по одной нити основы и утка. Готовят две пробы, одну из которых оставляют для сравнения, а на вторую с помощью стеклянной палочки наносят один из избранных растворителей (табл. 1). В течение 5 мин следят в микроскоп за изменениями волокон. Если требуется нагревание, предметное стекло с волокнами и нанесенным реактивом несколько секунд подогревают снизу на слабом пламени спиртовки или горелки. Затем опять помещают препарат в поле зрения

микроскопа и наблюдают за волокнами. В связи с медленным растворением некоторых волокон нагревание производят несколько раз. Необходимо тщательно следить за концентрацией применяемых реактивов и соблюдать следующий порядок.

- Полиамидные волокна при температуре 18-20 °С растворяют в 20%-ной соляной кислоте. В связи с тем, что в ней растворяются также поливинилспиртовые волокна, несколько нитей или небольшой образец ткани рекомендуется растворить в пробирке, содержимое которой необходимо вылить в воду. Помутнение воды доказывает присутствие полиамидного волокна.
 - Ацетатные и триацетатные волокна растворяют в 98-100%-ной уксусной кислоте или ацетоне при температуре 18-20 °С. Другие волокна в растворяются, а уксусной кислоте не хлорин растворяется в ацетоне. раствор гипохлорита
 - Натуральный шелк растворяют в натрия, содержащего 5-5.5% активного хлора.
 - ПАН волокна распознают при нагревании пробы волокна с 70%-ном раствором роданистого аммония или роданистого калия. Для распознавания можно использовать также 67%-ной раствор хлористого цинка, который при температуре 18-20 °С растворяет только ПАН волокна. При нагревании пробы до 40-50 °С в раствор переходят натуральный шелк, ацетатные, вязкозные и медно-аммиачные волокна.
 - Волокно хлорин при температуре 18-20 °С растворяется в хлороформе и ацетоне. Триацетатное волокно также растворяется в хлороформе и ацетоне, поэтому их можно различать по горению.
 - Полиэфирные волокна распознаются в последнюю очередь, так как в 80%-ном феноле при кипении растворяются почти все синтетические волокна.
- О качественном составе волокнистых материалов можно сделать вывод после проведения перечисленных ниже реакций, основанных на свойствах волокон.
- ПВХ волокна при сжигании на медной проволочке окрашивают пламя в зеленый цвет (проба на хлор).
 - Полиамидные волокна растворяются в 20%-ной соляной кислоте в течение 2-2,5 мин при температуре 25-30 °С (при добавлении воды раствор мутнеет).

- ПАН волокна растворяются в 67%-ном растворе хлористого цинка, но не изменяются в серной кислоте.
- Полиолефиновые волокна растворяются при нагревании (120-130 °С) в вазелиновом масле в течение 2-2,5 мин.
- Ацетатные и триацетатные волокна растворяются в ацетоне (медленно).
- Полиэфирные волокна устойчивы к действию всех перечисленных реагентов. Реактивом на полиэфирные волокна является 80%-ной раствор фенола, под действием которого кончики волокон набухают, образуя своеобразные «шляпки» (наблюдение под микроскопом).
- Реактивом на волокна натурального шелка является раствор безводного хлористого цинка в 85%-ной муравьиной кислоте (1:9).
- Хлопок, лен, вискозное и медно-аммиачное волокно растворяются в медноаммиачном реактиве.
- ПАН волокна растворяются в 60%-ной азотной кислоте в течение 1,5 мин.
- Шерсть под действием кислоты окрашивается в желтый цвет.
- При распознавании синтетических волокон в шерстяных тканях предварительно надо растворить шерсть в 3,5-5%-ном растворе едкого натра.

Строение тканей

Расположение нитей основы и утка относительно друг друга, их взаимосвязь определяют строение ткани. Нужно подчеркнуть, что на строение тканей влияют:

- вид и строение нитей основы и утка ткани, в том числе их линейная плотность и направление крутки;
- переплетение нитей основы и утка ткани;
- плотность ткани по основе и утку;
- вид отделки ткани.

5.3 Структура материалов

При выработке ткани используются нити разного строения: пряжа, комплексные, крученые и текстурированные нити. Линейная плотность нитей влияет на толщину и массу ткани. Чем выше линейная плотность текстильных нитей, тем толще ткань. Сочетание в ткани нитей основы и утка с различной линейной плотностью дает **Раздел**

возможность получить выпуклые рубчики, рельефные полосы, клетки, разреженные участки.

Степень крутки нитей существенно влияет на внешний вид тканей, их жесткость и упругость. С увеличением крутки возрастает жесткость и упругость ткани. Сочетание в основе и утке нитей одного направления крутки подчеркивает рисунок переплетения. При разном направлении крутки в основе и утке витки располагаются в одном направлении, поэтому поверхность ткани будет более гладкой, блестящей, хорошо поддающейся ворсованию. Чередование в ткани нитей разного направления крутки создает при полотняном переплетении эффект мелкоузорчатого переплетения, такого как крепдешин, креп-жоржет и др. Применение текстурированных нитей и пряжи увеличивает рельефность лицевой поверхности тканей. Рыхлая, пушистая пряжа или нити придают ткани мягкость, объемность и увеличивают толщину.

5.4.Переплетения тканей

Переплетение двух взаимно перпендикулярных систем нитей основы и утка называют ткацким переплетением, или переплетением ткани. Нити основы расположены вдоль ткани, нити утка — поперек. Нити основы и утка огибают одна другую или перекрывают сразу несколько нитей другой системы, располагаясь то с лицевой, то с изнаночной стороны ткани. Различная последовательность переплетения основных и уточных нитей создает на поверхности ткани разнообразные рисунки. Так переплетения формируют внешний вид тканей.

Переплетения также влияют и на свойства тканей. Чем чаще переплетаются нити, переходя с лицевой стороны ткани на изнаночную и обратно, тем сильнее они связаны между собой, тем жестче структура и больше прочность ткани. Нити с частыми изгибами придают поверхности ткани матовость; нити с длинными перекрытиями делают ее гладкой, блестящей, скользкой. Ткани с длинными перекрытиями устойчивее к истиранию, но легче осыпаются по срезам.

Графическое изображение переплетения ткани называют схемой переплетения. Зарисовку ткацких переплетений выполняют на клетчатой бумаге. Условно принято считать каждый вертикальный ряд клеток основной нитью, а каждый горизонтальный

-уточной нитью. Каждая клетка представляет собой пересечение основных и уточных нитей и называется перекрытием. Если на лицевую сторону ткани выходит основная нить, перекрытие называется основным и при зарисовке заштриховывается. Если на лицевую сторону ткани выходит уточная нить, перекрытие называется уточным и при зарисовке его оставляют незаштрихованным.

Перекрытия чередуются в определенной последовательности в каждом ряду основы и в каждом ряду утка, образуя на поверхности ткани один и тот же повторяющийся рисунок, который называется раппортом и обозначается буквой R. Различают раппорт по основе (R_o) и раппорт по утку (R_y). Раппорт по основе равен количеству нитей основы, составляющих рисунок переплетения. Раппорт по утку соответственно равен количеству нитей утка в рисунке переплетения. На схеме переплетения раппорт представляет собой прямоугольник или квадрат рисунка переплетения, который повторяется по всей длине и ширине ткани.

Различают четыре класса ткацких переплетений:

- простые или главные;
- мелкозорчатые;
- сложные;
- крупнозорчатые.

Особенность простых переплетений состоит в том, что:

- раппорт по основе всегда равен раппорту по утку;
- в пределах раппорта каждая основная нить переплетается с уточной только один раз.

К простым переплетениям относят полотняное, саржевое, сатиновое (атласное).

Полотняное переплетение—простейшее и наиболее распространенное, в котором основная и уточные нити чередуются через одну .

Схема полотняного переплетения напоминает шахматную доску. Раппорт по основе равен раппорту по утку: $R_o=R_y=2$. В полотняном переплетении наиболее короткие перекрытия, поверхность ткани обычно ровная, одинаковая с лицевой и изнаночной сторон. Полотняное переплетение придает ткани наибольшую прочность и при большой плотности повы-

Раздел 5:Строение и свойства материалов

ценную жесткость. Полотняным переплетением вырабатывают ткани различного волокнистого состава и назначения: ситец, бязь, миткаль, батист, маркизет, крепдешин, креп-шифон, креп-жоржет, креп-марокен, шерстяное сукно, льняные полотна и др. В тканях полотняного переплетения, имеющих основу значительно тоньше, чем уток, возникает поперечный рубчик по типу репсового переплетения. Эти переплетения называются ложнорепсовыми. Такие ткани, как поплин, хлопчатобумажная тафта, вырабатывают ложнорепсовым переплетением.

Саржевое переплетение образует характерный рубчик, идущий по диагонали ткани снизу вверх слева направо. Отличительные особенности саржевого переплетения:

- количество нитей в раппорте не меньше трех: $R = R_y = 3$;
- при каждой последующей прокидке уточной нити ткацкий рисунок сдвигается на одну нить.

Раппорт саржевого переплетения обозначается дробью: числитель показывает число основных перекрытий в пределах раппорта, а знаменатель — число уточных перекрытий. Раппорт саржи равен сумме цифр числителя и знаменателя. Если на лицевой поверхности ткани саржевого переплетения преобладают основные нити, саржа называется основной (рис. 16), например, саржа 2/1,3/1,4/1 и др. Если на лицевой поверхности ткани преобладают уточные нити, саржа называется уточной (рис. 17), например, саржа 1/2,1/3,1/4.

Основным саржевым переплетением обычно вырабатываются полуселковые подкладочные ткани, в которых на лицевую сторону выводятся основные шелковые нити. Уточным саржевым переплетением вырабатываются полшерстяные ткани на хлопчатобумажной основе. Рубчик в тканях саржевых переплетений на лицевой поверхности обычно идет слева направо, но только в некоторых тканях может иметь противоположнонаправление (обратное саржевое переплетение). Угол наклона рубчика зависит от раппорта переплетения, толщины нитей, плотности основы и утка. В равноплотных саржевых тканях, имеющих основу и уток одинаковой толщины, рубчик обычно идет под углом 45° .

Отличительные особенности *сатинового (атласного)* переплетения:

- при каждой следующей прокладке уточной нити ткацкий рисунок сдвигается на

Раздел 5:Строение и свойства материалов

- две нити, а не на одну, как вполотняном или саржевом переплетении.

Минимальное количество нитей в раппорте — $5:1^{\text{л}}=1^{\text{л}}=5$;

- сатиновые и атласные переплетения позволяют придать тканям гладкую, блестящую лицевую поверхность.

Лицевой застил в тканях сатиновых переплетений образуется из уточных нитей, в тканях атласных переплетений-из основных нитей. Например, в пятиниточном сатиновом переплетении каждая уточная нить перекрывает четыре основных нити из пяти. При каждой последующей прокладке уточной нити производится сдвиг перекрытий на две или три нити. Атласное переплетение негативно сатиновому: например, в восьми ниточном атласе каждая основная нить перекрывает семь из восьми уточных нитей. Наибольшее распространение имеют сатин и атлас с раппортами 5,8,10. В восьминиточных сатинах и атласах сдвиг равен трем или пяти нитям. В десяти ниточных сатинах и атласах сдвиг равен трем или семи нитям.

Сатиновыми и атласными переплетениями вырабатывают такие ткани как сатин, атлас, ластик, корсетные и др.

Удлиненные перекрытия придают этим тканям устойчивость к трению, повышают их скольжение по поверхности. Однако слабое закрепление длинных перекрытий в структуре ткани увеличивает их осыпаемость.

Мелкоузорчатые переплетения подразделяются на производные и комбинированные. Это наиболее многочисленный класс ткацких переплетений. Такие переплетения создают на тканях несложные рисунки в виде рубчиков, полос, «елочек», квадратиков, ромбов и т. д. Размеры рисунков обычно не превышают 1 см и зависят от раппорта по основе (до 24 нитей) и толщины нитей основы и утка. В отличие от простых в мелкоузорчатых переплетениях число основных и уточных нитей в раппорте может быть различным.

Производные переплетения образуются путем изменения, усложнения простых переплетений.

К производным полотняного переплетения относятся репсовое переплетение и рогожка.

Репсовое переплетение образуется по типу полотняного, но с удлинением основных или уточных перекрытий. При этом несколько нитей основы или утка переплетаются как одна нить. Различают репс основной (поперечный), создающий на ткани поперечный рубчик, и

Раздел 5:Строение и свойства материалов

репс уточный (продольный).Каждая основная нить в поперечном репсе может перекрывать две, три и более уточные нити. В продольном репсе каждая уточная нить может перекрывать две, три и более основные нити, образуя продольный рубчик на ткани.

Репсовым переплетением вырабатываются хлопчатобумажные и шелковые репсы, хлопчатобумажные фланели, некоторые плательные и костюмные шерстяные ткани, репсовые ленты. Ткани репсовых переплетений, например фланель, могут быть без рубчика и напоминать полотняные, так как основа и уток имеют разную толщину. *Рогожка* — это двойное или тройное полотняное переплетение, в котором происходит симметричное удлинение основных и уточных нитей. Рогожка может быть выработана также в четыре нити. Раппорт по основе в переплетении типа рогожки равен раппорту по утку. Рисунок переплетения выражен ярче, чем в полотняном. Этим переплетением вырабатываются хлопчатобумажные и льняные рогожки, некоторые шелковые и шерстяные ткани.

К производным саржевого переплетения относятся саржа усиленная, ломаная, обратная, сложная.

Усиленная саржа, получается при увеличенной длине перекрытий саржи простого класса. Ткань имеет более четкие и широкие диагональные полосы, чем в простой сарже. В зависимости от того, какая система нитей преобладает на лицевой поверхности, усиленные саржи делятся на основные ($3/2, 4/2, 4/3$ и др.), уточные ($2/3, 2/4, 3/4$ и др.) и равносторонние ($2/2, 3/3$). Равносторонними саржевыми переплетениями с раппортами $2/2, 3/3$ вырабатывается наибольшее количество саржевых тканей, таких как бостоны, шевиоты, кашемиры, шотландки и др.

Сложная, или **многорубчиковая саржа** образует на лицевой поверхности ткани диагональные рубчики разной ширины. Сложная саржа применяется для выработки шарфов и некоторых костюмных и пальтовых тканей.

Ломаная и обратная саржи имеют равномерно повторяющийся излом саржевой полосы под углом 90° . Рисунок переплетения напоминает «елочку», поэтому ломаная и

Раздел 5:Строение и свойства материалов

обратная саржа называются также переплетениями «в елочку». Обратная саржа в отличие от ломаной в месте излома имеет сдвиг саржевой полосы: против основных перекрытий идут уточные, против уточных —основные. Переплетениями «в елочку» вырабатываются костюмные ткани типа трико и некоторые пальтовые ткани. Переплетением сложная саржа «в елочку» вырабатываются бельевая ткань гринсбон и карманные хлопчатобумажные ткани.

Производные сатинов и атласов — **усиленные сатины и атласы** — имеют добавочные перекрытия в дополнение к основному. В усиленном восьми ниточном сатиновом переплетении в каждом уточном ряду чередуются два основных перекрытия и шесть уточных. Таким переплетением вырабатываются одежные хлопчатобумажные ткани с начесом: сукно, вельветон, замша; плотные, прочные, износостойкие пыленепроницаемые молескины, гладкие, блестящие мерсеризованные молескины для спецодежды и др.

Комбинированные переплетения образуются чередованием или комбинированием простых.

К комбинированным переплетениям относятся: продольно- и поперечнополосатые, креповые, рельефные и просвечивающие..*Продольно- и поперечнополосатые переплетения* образуются чередованием или сочетанием простых переплетений в виде продольных и поперечных полос, клеток или мелких геометрических рисунков. В продольно- и поперечнополосатых переплетениях, применяемых для некоторых пальтовых и плательных тканей, чередуются полосы репса и полотняного переплетения, саржи и атласа, саржи «в елочку» и рогожки и т.п.

Креповые переплетения придают ткани характерную мелкозернистую поверхность, которая имитирует эффект, создаваемый нитями креповой крутки в шелковых тканях. Креповые переплетения можно получить произвольным удлинением перекрытий простого переплетения или наложением двух простых переплетений. Применяются креповые переплетения для выработки разнообразных плательных крепов и в сочетании с другими переплетениями при выработке плательных и костюмных тканей. **Рельефные переплетения** имеют характерную выпуклость контуров рисунков, созданную выступающими основными или уточными нитями. К рельефным переплетениям относятся вафельные, диагональные и рубчиковые. Рисунок **вафельного переплетения,**

Раздел 5: Строение и свойства материалов

Характерной особенностью тканей **диагональных переплетений** является мелкий выпуклый рубчик, круто идущий вверх слева направо. Угол наклона рубчика зависит от толщины и плотности основы и характера (сдвига) диагонального переплетения. Диагональным переплетением вырабатывают костюмные чистошерстяные и полушерстяные габардины.

Рубчиковые переплетения создают на ткани выпуклые рубчики, идущие вертикально или наклонно. В каждом раппорте получаются два рубчика. Таким переплетением вырабатывается шелковая ткань типа пике (ложное пике).

Просвечивающими переплетениями вырабатываются разнообразные блузочные сорочечные, плательные ткани ажурной структуры или с включением ажурных участков (полосок, квадратиков, имитаций мережек). Просветы образуются сочетанием длинных перекрытий с короткими: длинные перекрытия стягивают нити в группы, а короткие перекрытия (полотняного переплетения) разъединяют эти группы. В местах разъединения нитей и образуются просветы.

К сложным переплетениям относятся двухлицевые, двухслойные, пике, ворсовые, петельные и перевивочные. Такие ткани вырабатывают из нескольких (трех и более) систем основных и уточных нитей. Дополнительные системы нитей при выработке этих тканей вводятся для увеличения толщины, плотности, улучшения теплозащитных свойств.

Двухлицевые (полутораслойные) переплетения образуются тремя системами нитей: две основы и один уток или два утка и одна основа. Наличие второй системы основных или уточных нитей позволяет вырабатывать ткани, имеющие на лицевой и изнаночной сторонах нити различного качества и цвета. Применяя разноокрашенные системы, можно получить ткани, имеющие разный цвет лица и изнанки .

Двухслойные переплетения состоят из четырех или пяти систем нитей, плотно переплетающихся между собой или образующих две ткани, соединенные одной из четырех систем или дополнительной пятой системой. Лицевая и изнаночная стороны тканей двухслойных переплетений могут состоять из одинаковых нитей или нитей, различных по волокнистому составу, качеству, строению или окраске. Используются системы разного цвета для лицевой поверхности и изнанки, либо лицевая поверхность

Раздел 5:Строение и свойства материалов

может быть гладкокрашеной, а изнаночная —меланжевой или пестротканой в полоску, клетку, «елочку», с применением многоцветной фасонной пряжи и т. д.

Двухлицевые и двухслойные переплетения применяются для выработки драпов, ряда шерстяных пальтовых тканей, хлопчатобумажной байки, сатина-трико.

Переплетение пике состоит из трех систем нитей: на лицевой поверхности ткани две системы образуют полотняное переплетение, третья— стягивает его, создавая выпуклые узоры. У хлопчатобумажных пике обычно выпуклый продольный рубчик, иногда — выпуклые орнаменты. Переплетением пике вырабатывают ткани для детских изделий, покрывал и др.

Ворсовое переплетение образуется из трех систем нитей: одна система ворсовая, образующая на лицевой поверхности разрезной верти кал настоящий ворс, и две коренные — основа и уток. Переплетение коренных систем полотняное или саржевое. Благодаря высокой плотности коренные системы хорошо удерживают ворс. Ворсовая система может быть уточной, и тогда получают уточноворсовые ткани, такие как хлопчатобумажные ткани полубархат, вельветы. Ворс может вырабатываться из нитей основы, и тогда изготавливают основоворсовые ткани, такие как шелковые ворсовые бархат, велюр, плюш и мех на тканой основе. Ворс на поверхности тканей и изделий ворсовых переплетений может быть коротким и длинным, сплошным или рисунчатым в виде ворсовых продольных рубчиков различной ширины, полос, мелких ворсовых рисунков в пределах широких ворсовых полос, крупных ворсовых узоров.

Петельное (махровое) переплетение является разновидностью ворсового переплетения. На поверхности тканей махровых переплетений двусторонний ворс в виде неразрезных петель образуется из системы основных нитей, которая зарабатывается между коренными основой и утком. Махровым переплетением вырабатываются махровые ткани для полотенец, купальных халатов, простынь, пляжных ансамблей и некоторые мебельно-декоративные ткани.

Перевивочные (ажурные) переплетения образуют просвечивающие ячейки, придающие тканям прозрачность. В простейших перевивочных переплетениях две основы (стоевая и перевивочная) и один уток. Стоевая основа обвивается перевивочной то с одной, то с

другой стороны. Перевивочными переплетениями

Раздел 5:Строение и свойства материалов

вырабатываются разнообразные блузочные, сорочечные, плательные ажурные ткани и ткани для занавесей.

Крупноузорчатые переплетения имеют большой раппорт и могут быть выработаны только на жаккардовых станках. Рисунки крупноузорчатых переплетений чрезвычайно разнообразны по размерам, форме, колориту, тематике, сюжетам: геометрические, растительные орнаменты, цветочные узоры, сложно-сюжетные композиции в панно, картинах, гобеленах, коврах и т.д. Крупноузорчатые переплетения делятся на простые и сложные. *Простые крупноузорчатые переплетения* образуются из двух систем нитей и применяются для выработки скатертей, салфеток, льняных и полульняных полотенец и разнообразного ассортимента тканей: хлопчатобумажных (дамаст, сатин-жаккард); шелковых (дамассе, альпак, тавар, дудун, штоф, парча); шерстяных плательных и некоторых пальтовых тканей; льняных портьерных, декоративных, нарядных бельевых и т.д.

Сложные крупноузорчатые переплетения образуются из трех и более систем нитей и могут иметь разнообразные по фактуре узоры: ворсовые, петельные, рельефные, плоские многоцветные и др. Сложными крупноузорчатыми переплетениями вырабатываются ковры, гобелены, пикейные покрывала, мебельно декоративные ткани, разнообразный ассортимент тканей для одежды.

5.5. Плотность материалов

Плотность является существенным показателем строения тканей. От плотности зависят масса, износоустойчивость, воздухопроницаемость, теплозащитные свойства, жесткость, драпируемость тканей. Каждое из перечисленных свойств тканей в свою очередь оказывает заметное влияние на готовую одежду, а также на технологические процессы ее производства.

Под плотностью понимают количество нитей основы или утка, приходящихся на 10 см ткани. Различают и отдельно определяют плотность ткани по основе и плотность ткани по утку. Ткани, имеющие одинаковую или почти одинаковую плотность по основе и утку, называют равноплотными. Ткани, имеющие различную плотность по основе и по утку, называют неравноплотными.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

Различают фактическую (абсолютную), максимальную и относительную плотности.

Фактическая (абсолютная) плотность — это фактическое число нитей, которые приходится на 10 см ткани. Она изменяется в больших пределах и составляет: для грубых льняных тканей 50 нитей на 10 см, для хлопчатобумажных — 200 нитей на 10 см, для шелковых— 1000 нитей на 10 см ткани. Фактическая плотность по основе и утку определяется путем подсчета нитей на образце ткани с помощью обычной или специальной ткацкой лупы, можно раздергать квадратный образец ткани размером 5*5 см, а затем подсчитать количество основных и уточных нитей. Для каждой ткани абсолютная плотность определяется не менее трех раз на различных участках ткани. Затем подсчитывается среднее арифметическое значение плотности, и конечный результат всегда пересчитывается на 10 см.

Величина фактической плотности не дает представления о том, как близко нити располагаются друг к другу. На 10 см ткани толстых нитей может быть мало, но располагаться они могут, касаясь или сменяя друг друга. Тонких нитей по количеству может быть в несколько раз больше, а располагаться они могут на расстоянии двух и более диаметров друг от друга. Для того чтобы сравнивать плотность тканей, выработанных из нитей разной толщины, вводят понятия максимальной и относительной плотности.

Относительной плотностью, или линейным заполнением, ткани называют отношение фактической плотности к максимальной плотности. Иными словами, линейное заполнение — это отношение фактического количества нитей основы или утка к максимально возможному количеству этих же нитей. Относительная плотность определяется в процентах (%).

Если фактическая и максимальная плотности равны, т.е. нити располагаются без смятия, касаясь друг друга, линейное заполнение ткани составляет 100%. При линейном заполнении ткани более 100% нити сжимаются, сплющиваются или смещаются по высоте. При линейном заполнении ткани менее 100% нити располагаются на некотором расстоянии друг от друга. Например, при линейном заполнении, равном 50%, нити располагаются на расстоянии своего диаметра.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

В зависимости от назначения тканей их линейное заполнение может быть от 25 до 150%. С увеличением линейного . заполнения повышаются поверхностная плотность .. тканей, ветростойкость, упругость, жесткость, прочность, износостойкость, но уменьшаются их воздуха- и паропроницаемость и растяжимость. Ткани с линейным заполнением 140% и более— пыленепроницаемы.

Ткани с высоким заполнением обладают большей устойчивостью к деформациям, поэтому при настилании и пошиве почти не имеют перекосов, готовая одежда лучше сохраняет форму и не сминается. Такие ткани труднее поддаются влажно-тепловой обработке. При слишком высоком заполнении ткань становится жесткой и не драпируется.

5.6.Отделка материалов

По характеру отделки материалы бывают:

- суровые, без какой-либо обработки после ткачества;
- отбеленные;
- гладкокрашенные—окрашенные равномерно в один цвет;
- набивные—с цветным узором на лицевой стороне ткани;
- пестротканые—из чередующихся цветных нитей, чаще всего образующих полосы или клетки разного ритма и размеров;
- меланжевые — из пряжи, в которой смешаны волокна разного цвета;
- мерсеризованные — обработанные слабым раствором щелочи;
- отваренные — прошедшие специальную влажно-тепловую обработку.

В зависимости от структуры лицевой стороны ткани делятся на гладкие, ворсовые, ворсистые и валяные. Гладкими называются ткани, имеющие четкий рисунок переплетения: бязь, ситец, сатин. В процессе отделки гладкие ткани с лицевой стороны обычно опаливаются. Ворсовыми называются ткани ворсового переплетения, имеющие на лицевой стороне разрезной вертикально стоящий ворс (бархат, плюш, велюр, вельвет). Разновидностью ворсовых тканей можно считать ткани петельных переплетений, имеющие на лицевой стороне ворс в виде петель, как у махровых тканей. Ворсистыми называются ткани, имеющие на лицевой стороне ворс

Раздел 5: Строение и свойства материалов

(начес), полученный в результате ворсования, т.е. вычесывания на поверхности ткани кончи ков волокон уточных нитей (драпы, вельветы, бумазея). Валяными называются ткани, прошедшие в процессе отделки валку и имеющие на лицевой стороне войлокообразный застил (сукна, некоторые пальтовые ткани).

Поверхность ткани, образованная наиболее выступающими участками, представляет собой опорную поверхность, т. е. площадь фактического контакта ткани с плоскостью предметов. В зависимости от вида переплетения, плотности, степени изогнутости основы и утка на поверхности ткани могут преобладать основные или уточные нити. В уточно-опорных тканях на лицевой стороне преобладают уточные перекрытия, в основоопорных — основные перекрытия. Равноопорные ткани имеют на лицевой стороне одинаковую площадь основных и уточных перекрытий. В гладких тканях опорная поверхность образована выступающими гребнями волн нитей. В ворсовых, ворсистых и валяных тканях опорная поверхность состоит из отдельных возвышающихся над поверхностью ткани волокон. От всей площади ткани ее опорная поверхность составляет 5-20%. Переплетение существенно влияет на величину опорной поверхности ткани: чем длиннее перекрытия, тем больше опорная поверхность. При истирании ткани в первую очередь разрушается ее опорная поверхность. У ткани с большей опорной поверхностью медленнее происходит разрушение от истирания.

В зависимости от отделки и вида лицевой и изнаночной сторон ткани делятся на равносторонние и разносторонние. Равносторонними называют ткани, которые имеют одинаковый вид лицевой и изнаночной сторон. К ним относятся ткани, прошедшие двустороннюю печать, и большинство пестротканей полотняного переплетения. Разносторонние ткани делятся на двухлицевые и однолицевые. Двухлицевыми называются ткани, имеющие различный вид лицевой и изнаночной сторон и пригодные для использования на ту и другую* стороны. Однолицевыми называются ткани, которые оформляются только с лицевой стороны и не используются с изнаночной.

В швейном производстве перед раскроем возникает необходимость выявить лицевую и изнаночную стороны ткани, а также определить направление нитей основы. Лицевую и изнаночную стороны ткани можно определить по следующим

Раздел 5:Строение и свойства материалов

признакам:

- ткацкие пороки (узелки, петельки) выводятся на изнапечатные рисунки в тканях, имеющих одностороннюю отделку, на лицевой стороне более яркие и четкие;

если ткацкое переплетение с двух сторон одинаковое, тона лицевой стороне рисунок переплетения более четкий;

- в тканях саржевых и диагональных переплетений рубчик на лицевой стороне идет снизу вверх слева направо (исключение составляют так называемые обратные саржи);
- более дорогие нити выводятся на лицевую сторону: в полушерстяных тканях на лицевой стороне преобладает, в полуселковых тканях—шелковые нити;
- в ворсово-начесных шерстяных тканях на лицевой стороне ворс располагается более упорядоченно, изнаночная сторона обычно имеет войлокообразный застил;
- при рассмотрении гладких тканей на уровне глаза можно заметить, что лицевая сторона менее пушистая, так как в процессе отделки она опаливается.

Для определения направления нитей основы в ткани руководствуются следующими

признаками:

- основа идет вдоль кромки;
 - начесный ворс располагается в направлении основы;
 - при рассмотрении малоплотной ткани на просвет можно заметить, что основа располагается более равномерно и прямолинейно, чем уток;
 - в полушерстяных и полульняных тканях основа обычно хлопчатобумажная;
 - в полуселковых тканях основа шелковая, направление основы в костюмных тканях совпадает с направлением полос и просновок (нити основы, отличающиеся по толщине или цвету);
- в шерстяных и хлопчатобумажных тканях, имеющих одну систему крученую, а другую—однониточную, основа обычно крученая.

5.7. Свойства материалов

Ткани, выработанные из нитей и пряжи различного волокнистого состава, разнообразных

Раздел 5: Строение и свойства материалов

переплетений и отделки, существенно отличаются друг от друга по

Раздел 5:Строение и свойства материалов

свойствам. Под свойством ткани понимают его особенность — толщину, прочность и т.д. Каждое свойство выражается одной, двумя или несколькими характеристиками. Так, прочность материала выражается разрывной нагрузкой и разрывным удлинением.

Цифровое выражение характеристики называют показателем. Все многообразие свойств тканей делят на основные группы: геометрические, механические, физические, усадка и формовочная способность при ВТО, износоустойчивость.

Геометрические свойства

К ним относят длину куска ткани, его ширину, толщину и массу.

Длину ткани определяют промером в направлении нитей основы, используя метровую линейку.

При настилении ткани перед раскроем длина куска может увеличиваться в результате растяжения. Поэтому ткани с большой растяжимостью должны укладываться в Настил с использованием специального настилочного оборудования без растяжения.

Ширина ткани — расстояние между краями ткани. Ее определяют промером в направлении, перпендикулярном нитям основы. Ширину измеряют с кромками или без кромок. Ширины выпускаемых тканей разнообразны: 60-100 см у бельевых тканей; 90-110 см—у плательных; 130-150 см—у пальтовых. Однако при раскрое изделий не на любой ширине удастся разложить лекала с минимальными межлекальными потерями, то есть не все ширины тканей являются рациональными, с точки зрения швейного производства. Качество сырья, а также нарушение технологических режимов производства тканей приводят к тому, что кусок ткани на раздых участках имеет разную ширину. Это неблагоприятно сказывается на процессах раскроя тканей в швейном производстве: усложняется процесс настиления и увеличиваются отходы тканей.

Толщина тканей колеблется в широких пределах от очень тонких плательных 0,14 мм до очень толстых пальтовых 3,5 мм. Под толщиной материала принято понимать расстояние между наиболее выступающими участками поверхности нитей на лицевой и изнаночной сторонах. Толщина ткани зависит от линейной плотности нитей **Раздел**

5:Строение и свойства материалов

(пряжи), переплетения, плотности, фаз строения и отделки тканей. Применение нитей высокой линейной плотности, увеличение абсолютной плотности ткани, применение многослойных переплетений и такие операции отделки, как аппретирование, валка, ворсование, увеличивают толщину тканей, а опаливание, стрижка, прессование и каландрирование уменьшают ее. Толстые ткани труднее окрашивать, подвергать влажно-тепловой обработке.

Измерение толщины ткани производят на специальном приборе — толщиномере. Ткань помещают между двумя полированными пластинками прибора. Нижняя пластинка неподвижная, а верхняя — подвижная и соединена со стрелкой, показывающей на шкале толщину испытуемого материала в долях миллиметра. В зависимости от конструкции толщиномера давление верхней пластинки на материал может быть постоянным или регулируемым. Рекомендуют измерять толщину тканей при давлении 0,1-0,2 кПа.

Масса ткани выражается характеристикой, которую называют *поверхностной плотностью*. Показатель поверхностной плотности изменяется для различных тканей в пределах от 12 до 760 г/м². Наиболее легкими тканями являются газ и шифон, наиболее тяжелыми—шинельные сукна и драпы. Показатель поверхностной плотности каждой ткани строго регламентирован нормативно-технической документацией. Отклонение фактической поверхностной плотности от нормативной является по роком, непосредственно связанным с изменениями структуры ткани. Поверхностная плотность является показателем материалоемкости ткани и ее добротности.

Определение поверхностной плотности ткани может производиться экспериментальным и расчетным методами. При экспериментальном определении прямоугольный образец ткани выдерживают в течение 10-24 ч в нормальных лабораторных условиях, измеряют нескладной линейкой и затем взвешивают с точностью до 0,01 г. Расчет поверхностной G , г/м² плотности производится по формуле

где m — масса образца, г; l — длина образца, мм; b — ширина образца, мм.

Значение массы вычисляют с точностью до 0,01 г, а результат округляют до 0,1 г.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

Масса одежных тканей оказывает влияние на процессы швейного производства. Так, большей затраты усилий и времени требует настиление тяжелых тканей, а также монтаж-но~переместительных операций на пошивочном потоке. В процессе эксплуатации ношение одежды из тяжелых тканей приводит к утомляемости и дискомфорту. Поэтому снижение поверхностной плотности является одной из главных задач при создании новых тканей и других текстильных материалов для одежды.

Механические свойства

В процессе эксплуатации одежды, а также при переработке ткани подвергаются разнообразным механическим воздействиям. Под этими воздействиями ткани растягиваются, изгибаются, испытывают трение.

Способности растягиваться, изгибаться, изменяться под действием трения являются основными механическими свойствами тканей. Каждое из этих свойств описывается рядом характеристик:

- растяжение — прочностью на разрыв, разрывным удлинением, выносливостью и др.;
- изгиб — жесткостью, драпируемостью, сминаемостью и др.;
- изменения под действием трения — раздвижкой, осыпаемостью и др. *Прочность на разрыв* при растяжении ткани определяют по величине максимальной нагрузки, при которой образец ткани разрывается. Эта максимальная нагрузка называется *разрывной нагрузкой*, она является стандартным показателем качества ткани. Различают разрывную нагрузку по основе и разрывную нагрузку по утку. Разрывную нагрузку ткани определяют на разрывной машине. Испытуемый образец ткани шириной 50 мм закрепляют в двух зажимах разрывной машины. Расстояние между зажимами при испытании шерстяной ткани 100 мм, а при испытании всех прочих тканей — 200 мм. Закрепленный образец растягивают до разрыва. Зафиксированная в момент разрыва максимальная нагрузка является разрывной нагрузкой. Испытанию подвергают три прямоугольные полоски ткани, выкроенные по основе, и четыре, выкроенные по утку. Образцы выкраивают таким образом, чтобы один не был

Раздел 5:Строение и свойства материалов

продолжением другого. Крайние долевые нити в полосках должны быть целыми.

Необходимо, чтобы длина полосок была на 100-150 мм больше зажимной длины.

Прочностью ткани на разрыв по основе считается среднее арифметическое из трех испытаний образцов, выкроенных по основе, округленное до третьей значащей цифры.

Прочностью ткани на разрыв по утку считается среднее арифметическое из четырех испытаний образцов, выкроенных по утку.

С целью экономии тканей разработан метод испытания малых полосок, при котором разрывают полоски шириной 25 мм при зажимной длине 50 мм.

Выражается разрывная нагрузка в ньютонах (Н) или дека- ньютонах (даН), с учетом того, что $10 \text{ Н} = 1 \text{ даН}$. При оценке качества ткани в лабораториях определяют разрывную нагрузку и сравнивают ее величину с нормативами стандарта. Прочность тканей зависит от волокнистого состава, структуры и линейной плотности образующих ее нитей (пряжи), строения и отделки. При прочих равных условиях наибольшую прочность имеют ткани из синтетических нитей. Увеличение линейной плотности нитей (пряжи), повышение фактической плотности ткани, применение переплетений с короткими перекрытиями и многослойных, мерсеризации, аппретирования, нанесение пленочных покрытий приводят к повышению прочности тканей. Отваривание, отбеливание, крашение, ворсование несколько снижают прочность тканей.

Одновременно с прочностью на разрывной машине определяют удлинение ткани, которое называют удлинением при разрыве, или *абсолютным разрывным удлинением* I , мм. Оно показывает приращение длины испытуемого образца ткани в момент разрыва, т.е.

где l_p — абсолютное разрывное удлинение, мм; L_0 — начальная (зажимная) длина образца, мм; L_k — длина образца к моменту разрыва, мм.

Относительное разрывное удлинение σ_r — это отношение абсолютного разрывного удлинения образца к его начальной зажимной длине, выраженное в %, т.е.

$$\sigma_r = \frac{I}{L_0} 100,$$

Разрывное удлинение, так же как и разрывная нагрузка, является стандартным показателем качества.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

Полным удлинением принято считать удлинение, возникающее под действием нагрузки, близкой к разрывной. В составе полного удлинения различают доли *упругого, эластического и пластического* удлинения. Полное удлинение и соотношение долей упругого, эластического и пластического удлинения зависят от волокнистого состава и структуры нитей (пряжи), ткацкого переплетения и отделки ткани.

Наибольшей долей упругого удлинения обладают ткани из нитей спандекс, изтекстурированных высокорастяжимых нитей, плотные чистошерстяные ткани из крученой пряжи, плотныеткани из шерсти с лавсаном. Ткани из волокон, обладающих большой долей упругого удлинения, меньше сминаются, хорошо держат форму изделий в процессе носки; замины, возникающие в изделиях, быстро исчезают без влажнотепловой Обработки. Значительной долей эластического удлинения обладают этому они постепенно восстанавливают первоначальную форму. Замины, возникающие на изделиях в процессе носки, исчезают медленно, одежда обладает способностью отвисаться. Доля пластического удлинения преобладает в составе полного удлинения в тканях из растительных волокон (хлопок, лен), которые сильно сминаются и для восстановления формы требуют влажно-тепловой обработки. Наибольшей долей пластического удлинения обладает лен.

В смесовых тканях соотношение упругого, эластического и пластического удлинения зависит от процентного соотношения в составе смесей волокон различного происхождения. Добавка к шерсти штапельных вискозных волокон снижает упругость ткани, добавка штапельного лавсана увеличивает упругость. С целью увеличения упругости в состав льняных тканей вводят до 67% лавсана в виде нитей или штапельных волокон. Введение в структуру ткани эластика или нитей спан-декс обеспечивает высокую упругость и эластичность тканей, используемых для спортивных и корсетных изделий.

При одинаковом волокнистом составе доля упругой деформации ткани зависит от ее строения: линейной плотности и крутки пряжи, степени изогнутости основы и утка, абсолютной плотности тканей. Увеличение толщины и крутки пряжи, повышение плотности основы и утка способствуют возрастанию доли упругой деформации

Раздел 5:Строение и свойства материалов

тканей.

Величина и длительность действия растягивающей нагрузки влияют на соотношение исчезающих (обратимая часть) и остающихся (необратимая часть) удлинений в составе полного удлинения тканей. Доля остающихся удлинений растёт пропорционально величине и длительности растягивающего усилия. Многократные нагрузки, возникающие при длительной носке, приводят к накоплению необратимой деформации и потере формы изделия.

В швейных изделиях для уменьшения растяжимости деталей, придания и сохранения формы ставятся прокладочные материалы (волосяные ткани, тканые и нетканые клеевые прокладки), которые соединяются с материалами верханиточным швом или клеевым методом.

Изделия из тканей в процессе носки подвергаются действию небольших по величине, но многократно повторяющихся деформаций растяжения. Это приводит к постепенному расшатыванию структуры ткани, ухудшению свойств и, в конечном итоге, к ее разрушению. Способность ткани выдерживать не разрушаясь действие многократных деформаций растяжения характеризуется *выносливостью*. Она показывает количество циклов многократных деформаций, которое выдерживает образец ткани до разрушения. По величине выносливости можно судить о том, как поведет себя ткань в процессе производства изделий и во время эксплуатации готовой одежды.

Выносливость, или долговечность, ткани зависит от связи между элементами структуры ткани, а также от волокнистого состава ткани.

Увеличение плотности и линейного заполнения приводит к возрастанию прочности связей структуры ткани и увеличивает выносливость к многократным растяжениям. Выносливость выше у тканей, содержащих упругие волокна — синтетические, шерсть, натуральный шелк. Она ниже у тканей, вырабатываемых из волокон с малой упругостью — хлопок, вискоза.

У одной и той же ткани самая низкая выносливость наблюдается, если многократные нагрузки прикладывают в направлении 45° к направлению нитей основы и утка. Это свойство тканей необходимо учитывать при проектировании и

конструировании одежды.

Характерной особенностью тканей является их легкая изгибаемость. Под действием небольшой нагрузки или даже собственного веса ткани изгибаются, образуя морщины и складки. Основными характеристиками изгиба являются жесткость, драпируемость и сминаемость.

Жесткость — способность ткани сопротивляться изменению формы. Ткани, легко поддающиеся изменению формы, считаются гибкими. Гибкость представляет собой характеристику, противоположную жесткости.

Жесткость и гибкость ткани зависят от волокнистого состава, структуры волокон, структуры и степени крутки пряжи (нитей), вида переплетения, плотности и отделки ткани. Жесткость ткани возрастает с увеличением крутки нитей, ее толщины и плотности. Льняные ткани обладают большей жесткостью по сравнению с хлопчатобумажными и шерстяными. Ткани из тонких нитей слабой крутки имеют небольшую жесткость. Переплетение с длинными перекрытиями сообщает ткани меньшую жесткость, чем переплетение с короткими перекрытиями. Увеличение плотности ткани приводит к увеличению ее жесткости. Аппретирование, каландрирование тоже увеличивают ее жесткость. Такие ткани, как прокладочные, должны иметь повышенную жесткость. Для этих тканей жесткость является нормативным стандартным показателем качества. Для детской и спортивной одежды, наоборот, ткани должны иметь малую жесткость.

Драпируемость характеризуется способностью ткани образовывать мягкие округлые складки. Драпируемость непосредственно связана с массой и жесткостью ткани. Применение моноснитей, металлических нитей, сильно крученой пряжи и нитей, увеличение плотности ткани, аппретирование, отделка лаке, нанесение пленочных покрытий увеличивают жесткость ткани и, следовательно, снижают ее драпируемость. Плохо драпируются парча, тафта, плотные ткани из крученой пряжи, жесткие ткани из шерсти с лавсаном, плащевые и курточные ткани с водоотталкивающими пропитками, ткани из комплексных капроновых нитей, искусственная кожа и замша. Хорошо драпируются массивные ткани ворсовых переплетений, мягкие гибкие массивные портьерные ткани, малоплотные ткани из гибких тонких нитей и слабо крученой пряжи, гибкие ткани с начесом, шерстяные ткани креповых переплетений и мягкие пальтовые

Раздел 5:Строение и свойства материалов

шерстяные ткани. Форма изделия зависит не только от его конструкции, но и от драпируемости, жесткости, гибкости материалов, использованных для верха и прокладки.

Драпируемость определяется различными методами. Наиболее простой метод — испытание образца материала методом иглы. Выкраивают образец размером 200 x 400 мм. На меньшей стороне образца отмечают четыре точки, через которые образец прокалывают иглой, формируя три одинаковые складки. Концы ткани на игле сжимают пробками, образец подвешивают на игле и измеряют расстояние A между нижними углами образца ткани (рис. 36). Драпируемость D , % вычисляют по формуле $D = (200-A) + 100/200$.

Для определения драпируемости во всех направлениях используют дисковый метод (рис. 37). Образец испытуемой ткани в форме круга диаметром 200 мм накидывается на диск меньшего диаметра. Края материала, свешиваясь с поднятого на ножке диска, принимают в зависимости от жесткости ткани ту или иную форму. Диск освещают сверху и на бумаге, размещенной под диском, получают проекцию ткани. После этого подсчитывают коэффициент драпируемости K , %:

где S_0 — площадь образца, мм²; S — площадь проекции образца, мм².

Драпируемость считается хорошей, если при испытании получены следующие значения коэффициентов: для хлопчатобумажных, шерстяных, шерстяных костюмных и пальтовых тканей — более 65%, для шерстяных плательных—более 80%, для шелковых плательных — более 85%.

Сминаемость — способность тканей при перегибах и давлении образовывать морщины и складки, которые устраняются только при влажно-тепловой обработке.

Причиной сминаемости является возникновение пластических деформаций волокон под действием изгиба и сжатия. Сминаемость портит внешний вид изделий и приводит к потере их прочности от частых влажно-тепловых обработок. Сминаемость зависит от соотношения упругой, эластической и пластической деформаций.

Волокнистый состав, строение и отделка тканей определяют ее сминаемость. Наибольшей сминаемостью обладают ткани из растительных волокон с большой

Раздел 5:Строение и свойства материалов

долей пластической деформации: хлопчатобумажные, вискозные, полинозные и особенно чистольняные.

Ткани из волокон животного происхождения и ряда синтетических волокон (полиамидные, полиэфирные, полиуретановые), обладающих большей долей упругой и эластической деформации, слабо сминаются и восстанавливают первоначальную форму без влажно-тепловой обработки. Увеличение крутки пряжи, повышение плотности тканей препятствуют смещению и деформации волокон. Блеск, окраска и рисунок ткани могут подчеркивать или зрительно уменьшать сминаемость. Наиболее заметны морщины и складки на блестящих гладких светлых тканях.

Мокрые ткани сминаются сильнее, чем сухие, так как удлинение в мокром состоянии увеличивается. На тканях, содержащих ацетатные волокна, при их отжиге и выкручивании возникают трудноустраняемые замины, поэтому изделия, содержащие ацетатные волокна, после стирки или замачивания не рекомендуется отжимать. Сильносминаемые в мокром состоянии изделия рекомендуется расправлять и сушить на плечиках. С целью уменьшения сминаемости тканей производится рациональный подбор компонентов смеси при изготовлении смесовых тканей, при производстве шелковых тканей широко используются упругие ацетатные, триацетатные и текстурированные нити, хлопчатобумажные, льняные, вискозные ткани проходят несминаемую отделку. В швейном производстве для получения несминаемых изделий, хорошо сохраняющих форму, производится отделка форниз.

Сминаемость определяют ручной пробой на смятие или с помощью специальных приборов. Существуют приборы для определения ориентированного и неориентированного смятия.

При определении сминаемости ткани ручной пробой на смятие в зависимости от характера образующихся складок и их исчезновения от разглаживания рукой ткани дается следующая оценка:

	сильносминаемая, сминаемая, слабосминаемая,
--	---

несминаемая.

Замины, возникающие при смятии тканей, следует отличать от заломов, т. е. неустраняемых складок, возникающих как порок в процессе валки суконных тканей или при крашении и влажно-тепловой обработке тканей, содержащих тер

Раздел 5:Строение и свойства материалов

мопластичные волокна.

При изготовлении одежды, а также во время ее эксплуатации ткань изделия испытывает воздействия трения. Это происходит, когда ткань соприкасается и одновременно перемещается вдоль поверхности окружающих предметов или других слоев ткани.

Сила, препятствующая относительному перемещению двух соприкасающихся тканей, называется силой тангенциального сопротивления.

Силы тангенциального сопротивления удерживают волокна в пряже, нити в тканях в том положении, которое они приняли в процессе прядения и ткачества.

Если силы тангенциального сопротивления недостаточны и не могут противостоять механическим усилиям, которые ткань испытывает в процессе производства или в процессе эксплуатации, происходят раздвижка нитей и осыпание срезов за счет скольжения нитей одной системы, например, основы, по нитям другой системы.

Характеристикой силы тангенциального сопротивления является *коэффициент тангенциального сопротивления*.

Величина коэффициента тангенциального сопротивления зависит от волокнистого состава, структуры поверхности ткани и от ее отделки. Ткани с ворсистой поверхностью из нитей слабой (пологой) крутки, имеющие переплетения с длинными перекрытиями, обладают большим тангенциальным сопротивлением. Слишком малое значение этого коэффициента приводит к нарушению структуры ткани, в результате которого происходят раздвижка нитей и осыпание срезов ткани. При этом нити одной системы смещаются вдоль нитей другой системы. Большое трение между соприкасающимися поверхностями одежды затрудняет движения, что недопустимо для бельевых и подкладочных тканей.

Раздвижка зависит от вида волокна, структуры нитей и ткани, соотношения толщины нитей основы и утка и их плотности, а также от отделки ткани. Чаще смещаются нити основы по нитям утка. Чем больше разница в толщине основных и уточных нитей, тем больше раздвижка. Опаливание и стрижка увеличивают раздвижку нитей, а аппретирование и валка уменьшают ее. Раздвижка ухудшает внешний вид ткани и укорачивает срок носки изделий из таких тканей.

Осыпаемость - явление смещения и выпадения нитей из открытых срезов ткани.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

Осыпаемость зависит от тех же факторов, что и раздвижка. Осыпаемость выше в тканях с длинными перекрытиями в переплетении. Крутка нитей оказывает влияние на осыпаемость, хотя не влияет на раздвижку. Нити с большей круткой осыпаются легче.

Физические свойства

Физические свойства тканей группируют на гигиенические, теплозащитные, оптические и электрические.

Гигиеническими принято считать определенные физические свойства тканей, которые существенно влияют на комфортность изготовленной из них одежды, а также на теплозащитные свойства тканей. Эти свойства должны учитываться при изготовлении одежды определенного назначения. К гигиеническим свойствам относятся гигроскопичность, воздухопроницаемость, паропроницаемость, водоупорность, пылеемкость, электризуемость. Эти свойства зависят от волокнистого состава, параметров строения и характера отделки тканей.

Гигроскопичность характеризует способность ткани впитывать влагу из окружающей среды (воздуха). Гигроскопичностью называют влажность ткани при 100%-ной относительной влажности воздуха и температуре 20 ± 2 °С. Гигроскопичность W^A , % определяют по результатам взвешивания увлажненного и сухого образцов, используя формулу где m_{tr} — масса образца, выдержанного в течение 4 часов при относительной влажности 100%, г, m_c — масса абсолютно сухого образца, г.

Гигроскопичность тканей зависит от гидрофильности или гидрофобное™ волокон и нитей, из которых они изготовлены, строения тканей и их отделки.

Наибольшей гигроскопичностью обладают чистшерстяные ткани, наименьшей — ткани из синтетических волокон. Гигроскопичность очень важна для изделий бельевого и летнего ассортимента. Способностью быстро впитывать влагу и быстро ее отдавать обладают льняные ткани, гигроскопичность которых около 12%. Хорошей гигроскопичностью обладают ткани из натурального шелка, вискозных и ацетатных волокон хлопка.

Отделка может существенно влиять на гигроскопичность ткани. Водоотталкивающие пропитки, пленочные покрытия, несмываемые аппреты, отделка лаке, водонепроницаемая отделка, противоу сад очное и проти воем и маемое пропитывание, металлизация и

Раздел 5: Строение и свойства материалов

флокирование снижают гигроскопичность тканей, так как основаны на получении на поверхности тканей пленок из синтетических полимерных материалов.

Воздухопроницаемость — способность ткани пропускать через себя воздух. Она зависит от волокнистого состава, плотности и отделки ткани и характеризуется коэффициентом воздухопроницаемости V_{p1} который показывает, какое количество воздуха проходит через единицу площади в единицу времени при определенной разнице давлений по обе стороны ткани.

Коэффициент воздухопроницаемости V_p , $\text{дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$ подсчитывается по формуле

где V —количество воздуха, прошедшего через материал, дм^3 ; S — площадь материала, м^2 ; t — длительность прохождения воздуха, с.

Воздухопроницаемость зависит от строения ткани, ее пористости, отделки. Длинные перекрытия переплетений повышают воздухопроницаемость. При всех равных условиях наименьшую воздухопроницаемость имеют ткани полотняного переплетения. Несминаемая отделка уменьшает воздухопроницаемость ткани на 20-25%, а каландрирование—на 20-40%.

Воздухопроницаемость очень важна для тканей бельевого и летнего ассортимента. Малоплотные ткани, имеющие большое количество сквозных пор, обладают хорошей воздухопроницаемостью и, следовательно, вентилирующей способностью. Плотные ткани из синтетических и триацетатных волокон, ткани со спецпропитками и отделками, создающими на поверхности материала пленочные покрытия, слой резины, не обладают воздухопроницаемостью или имеют низкий показатель этого свойства. Но материалы с низкой воздухопроницаемостью обладают хорошей ветростойкостью. Именно поэтому ткани с пленочными покрытиями широко используются для изготовления штормовок, курток, стеганых пальто; искусственная кожа и замша применяются для изготовления ветростойкой межсезонной одежды. Поэтому оценку

гигиенических показателей материалов всегда следует проводить с учетом их назначения.

Воздухопроницаемость колеблется в очень широких пределах —от 6 до 1500 $\text{дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$. Для летних хлопчатобумажных и шелковых тканей этот показатель составляет 500-1500

Раздел 5:Строение и свойства материалов

дм³/(м²-с); для пальтовых тканей — до 180 дм³/(м²-с); для ветрозащитных тканей со специальной пропиткой — 6-10 дм³/(м²-с).

Паропроницаемость — способность ткани пропускать водяные пары. Коэффициент паропроницаемости B^t г/(м²-ч) показывает, какое количество водяных паров проходит через единицу площади материала в единицу времени: где A — масса водяных паров, прошедших через пробу материала, г; F — площадь пробы материала, м²; t — время испытания, ч.

Паропроницаемость является важнейшим гигиеническим свойством материала, так как обеспечивает выход лишней паробразной и капельно-жидкой влаги.

Паропроницаемость особенно важна для тканей с низкой воздухопроницаемостью. Паропроницаемость зависит от гигроскопических свойств волокон и нитей, составляющих ткань, и от пористости ткани, т. е. от ее плотности, вида переплетения и характера отделки. В тканях с неплотной структурой пары влаги проходят через поры ткани, в более плотных материалах Паропроницаемость должна обеспечиваться высокой гигроскопичностью волокон. Паропроницаемость — очень важное гигиеническое свойство при оценке гигиеничности бельевых, летних, спортивных изделий и спецодежды.

Водоупорность — способность ткани сопротивляться воде: Водоупорность особенно важна для ряда тканей специального назначения (брзанты, палатки, парусина), а также для шинельных, шерстяных пальтовых, плащевых и курточных тканей. Водоупорность тканей определяется их волокнистым составом, показателями строения и характером отделки. Для увеличения водоупорности тканей и придания им водонепроницаемости ткани обрабатывают различными пропитками, на их поверхность наносят разнообразные пленочные покрытия. Водоупорность определяется методом кошеля и характеризуется временем, которое проходит с момента заполнения кошеля водой до появления первых трех капель на его наружной

стороне.

Пылеемкость — способность материалов удерживать пыль. Она характеризуется относительной пылеемкостью: где m_2 — количество пыли, поглощенной материалом, г;

m_0 — количество пыли, взятой для испытания, г.

Пылеемкость портит внешний вид ткани и загрязняет одежду. Наибольшей

Раздел 5:Строение и свойства материалов

пылеемкостью обладают ткани из рыхлых пушистых текстурированных нитей, рыхлые шерстяные ткани с начесом, материалы с вертикально стоящим ворсом ■— бархат, велюр, плюш, искусственная замша, вельветоподобные трикотажные полотна и др.

Теплозащитные свойства являются важнейшим гигиеническим показателем изделий зимнего ассортимента. Эти свойства зависят от теплопроводности образующих ткань волокон, плотности, толщины и отделки ткани. Самым холодным волокном считается лен, так как он имеет высокие показатели теплопроводности, самым теплым — шерсть. Использование толстой пряжи, увеличение линейного заполнения ткани, применение многослойных переплетений, проведение в процессе отделки валки, ворсования увеличивают теплозащитные свойства ткани. Наиболее высокие показатели теплозащитных свойств имеют толстые плотные шерстяные ткани с начесом. Чаще всего для характеристики теплозащитных свойств. На теплозащитные свойства одежды существенное влияние оказывает число слоев материала в пакете одежды. С увеличением числа слоев материала суммарное тепловое сопротивление пакета возрастает.

В теплозащитной одежде должны сочетаться достаточно высокое тепловое сопротивление с достаточной паропроницаемостью, чтобы защитить человека от внешнего холода и не препятствовать удалению влаги с поверхности тела. Такое сочетание достигается при оптимальном подборе волокнистого состава, структуры полотна и видов отделки.

Оптическими свойствами называется способность тканей вызывать у человека зрительные ощущения цвета, блеска, белизны и прозрачности. Цвет (колорит, окраска) зависит от того, какую часть спектра отражает поверхность ткани. Если ткань отражает лучи всего спектра, то возникает ощущение ахроматического цвета

Раздел 5:Строение и свойства материалов

белого. Если ткань поглощает лучи всего спектра, то возникает ощущение ахроматического цвета — черного. При равномерном неполном поглощении возникает ощущение серого цвета различных оттенков. Если материал избирательно отражает световой поток, т.е. излучает волны, соответствующие восприятию определенного цвета, возникает ощущение хроматического цвета (все цвета, кроме черного, белого, серого). Хроматические цвета характеризуются цветовым тоном, насыщенностью, светлотой; ахроматические — только светлотой.

Цветовой тон — основная качественная характеристика ощущения цвета, которая дает возможность сопоставлять цветовые ощущения образца материала с цветами солнечного спектра. В зависимости от длины излучаемой волны цветовой тон соответствует определенному цвету солнечного спектра: красному, оранжевому, желтому, зеленому и т. д. Расположенные по кругу цвета солнечного спектра (с включением пурпурного) образуют непрерывный цветовой круг. Красный, желтый и синий цвета спектра называются основными. Комбинацией этих цветов можно получить разнообразные цвета и оттенки.

Противоположные цвета в цветовом круге называются дополнительными. Например, для синего цвета дополнительным является желтый цвет. Смешивая эти два цвета, можно получить зеленый цвет разнообразных оттенков.

Насыщенность — качественная характеристика ощущения цвета, при которой в пределах одного цветового тона различают разную степень хроматичности. Наибольшую насыщенность имеют спектральные цвета. К малонасыщенным цветам относятся розовый, салатный, голубой и др.

Светлота — количественная характеристика ощущения цвета при его сравнении с белым. Оранжевый цвет светлее красного, желтый светлее синего. Светлота прямо пропорциональна насыщенности. Например, сиреневый цвет светлее фиолетового.

Под действием ряда факторов (свет, вода, нагревание, моющие средства) иногда происходит изменение цвета, которое может носить обратимый или необратимый характер. Например, выцветание от действия света носит необратимый характер, а изменение цвета при влажно-тепловой обработке может восстанавливаться при охлаждении.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

Блеск ткани зависит от степени зеркального отражения ею светового потока. Блеск непосредственно связан с характером поверхности ткани, которая определяется строением нитей, их круткой, видом переплетения, характером отделки лицевой

стороны. Использование гладких, профилированных —плоских и трехгранных— металлических нитей, переплетений с удлиненными перекрытиями (сатиновых, атласных, основных саржевых), проведение прессования, каландрирования, придание лощеной и серебристой отделки, отделки лаке, проведение металлизации увеличивают блеск тканей. Матирование волокон, использование фасонной пряжи и нитей, текстурированных объемных нитей, рельефных и ворсовых переплетений, нанесение крапин, травление, флуорирование, придание объемной структуры и заключительная декатировка уменьшают блеск ткани, так как способствуют рассеиванию падающего на нее светового потока. Для измерения зеркального блеска текстильных материалов служит специальный прибор — глянецметр.

Прозрачность связана с ощущением проходящего через ткань светового потока и дает представление о толщине материала. Прозрачность зависит от прозрачности волокон и нитей, плотности ткани, наличия в ней сквозных пор, через которые проходит световой поток, не меняя своего направления. Наибольшей прозрачностью обладают малоплотные и ажурные ткани из прозрачных полиамидных монопитей, малоплотные ткани из натурального шелка (шифон, креп-жоржет), малоплотные ткани из тонкой крученой хлопчатобумажной пряжи (маркизет, вуаль), синтетические креповые ткани с низким линейным заполнением. Светлые ткани кажутся более прозрачными при их сравнении с аналогичными тканями, окрашенными в темные цвета.

Белизна определяется при сравнении рассматриваемой ткани с абсолютно белой поверхностью. Она зависит от отражения тканью светового потока. Для повышения белизны тканей проводятся отбеливание и беление с использованием различных отбеливающих веществ: восстановительных, окислительных или содержащих активный хлор. Увеличение степени белизны может быть достигнуто подцветкой ультрамарином, органическими красителями (метиловый голубой, основной фиолетовый и др.), оптическими отбеливателями (флуоресцентными красителями). Блеск ткани **Раздел**

5:Строение и свойства материалов

увеличивает степень белизны, так как создает зеркальное отражение светового потока, поэтому после каландрирования ткань воспринимается более белой.

Колорит — соотношение всех цветов, участвующих в расцветке ткани. Ткани по колориту могут быть солнечными, жизнерадостными, весенними, теплыми, холодными, мрачными и т. д. Колористическое восприятие ткани зависит от соотношения цветов различной тональности, насыщенности, светлоты и связано с разнообразными ассоциациями, которые вызывает расцветка рисунки ткани могут иметь различное колористическое решение. Рисунки на тканях разделяют по содержанию, размерам, форме. По содержанию они делятся на сюжетные, о которых можно рассказать; тематические, которые можно охарактеризовать простейшим понятием (горох, цветы, полоска, клетка, бусы и др.), и беспредметные, т.е. абстрактные (пятна, неопределенные контуры и др.).

Электрические свойства. *Электризуемость*—способность тканей накапливать на своей поверхности статическое электричество. При соприкосновении и особенно трении, неизбежно происходящих при использовании текстильных изделий и химической чистке, на их поверхности постоянно идет процесс возникновения и рассеивания электрических зарядов. Если равновесие между возникновением зарядов и их рассеиванием нарушается, на поверхности текстильных материалов создается определенный электрический потенциал—происходит электризация. Электризуемость непосредственно связана с природой образующих материал волокон, их строением, влажностью. С повышением влажности электризуемость снижается, так как повышается электропроводность. Синтетические волокна, имеющие низкие показатели гигроскопичности, обладают способностью сильно электризоваться. Одежда из синтетических волокон может нарушать обмен веществ у человека, изменять его артериальное давление, способствовать ощущению дискомфорта, повышать утомляемость, раздражительность, т. е. оказывает отрицательное воздействие на здоровье.

Для снижения электризуемое™ рекомендуется обработка изделий из ацетатных, триацетатных и синтетических волокон поверхностно-активными антистатическими веществами (антистатиками), которые увеличивают

Раздел 5:Строение и свойства материалов

электропроводность текстильных материалов, снижают пылеемкость и загрязняемость.

При разработке новых текстильных материалов электризуемость можно снижать рациональным подбором компонентов, входящих в состав смеси волокон. Сочетание гидрофильных и гидрофобных волокон, волокон, накапливающих заряды противоположного знака, снижает электризуемость. .

Износостойкость

Износостойкость тканей характеризуется их способностью противостоять ряду разрушающих факторов. В процессе использования швейных изделий на текстильные материалы действуют свет, солнце, влага, растяжение, сжатие, кручение, изгиб, трение, пот, стирка, химическая чистка, пониженные и повышенные температуры и др. В результате воздействия комплекса различных факторов происходит изменение структуры материалов, их постепенное ослабление и затем разрушение.

Износ изделий зависит от волокнистого состава швейных материалов, их строения, отделки и условий эксплуатации. Например, белье изнашивается прежде всего от многочисленных стирок; ткани для оконных гардин и занавесей постепенно разрушаются от действия света; верхняя одежда разрушается в наибольшей степени от действия трения.

Износ от истирания сопровождается уменьшением массы ткани в результате отщепления и выпадения мелких частиц волокон и нитей. В результате трения разрушение тканей начинается с истирания выступающих на поверхности ткани изгибов нитей, образующих ее опорную поверхность. Поэтому стойкость ткани к истиранию существенно зависит от структуры поверхности ткани, строения волокон и нитей, отделки ткани.

Выносливость к истиранию характеризуется чаще всего числом циклов истирания до разрушения—образования дыр. Выносливость к истиранию зависит от волокнистого состава ткани, ее поверхностной плотности, переплетения, отделки.

Наибольшую стойкость к истиранию имеют ткани, ленты, тесьмы, шнуры из полиамидных нитей и ткани с полиамидными волокнами. Добавление в состав шерстяной пряжи 10% капроновых волокон повышает стойкость изделий к истиранию в 3 раза. Удлинение перекрытий в переплетении ткани повышает стойкость к истиранию. Более тяжелые ткани изнашиваются медленнее. Для многих тканей

Раздел 5:Строение и свойства материалов

устойчивость к истиранию является нормированным показателем.

Для увеличения долговечности изделий необходимо, чтобы механические нагрузки на ткань не превышали ее предела выносливости. Износостойкость и долговечность швейного изделия может быть увеличена конструктивным путем. По низу брюк нашивается лепта с бортиком, по отлету воротника, клапанам карманов, линии борта— тесьма из синтетических нитей, в изделиях спортивного и рабочего назначения предусматривают налокотники и наколенники.

Под действием трения происходит расшатывание структуры материалов, в рыхлых материалах из коротких волокон происходят выскальзывание на поверхность кончиков волокон (особенно синтетических), образование своеобразной мшистости, скатывание этих волокон, т. е. наблюдается так называемая пиллингуемость.

Пиллингуемость — свойство материала образовывать на своей поверхности закатанные в комочки или косички концы волокон, называемые пиллями. Пиллингуемость портит внешний вид изделий и снижает их прочность, так как сформировавшиеся пилли отрываются от поверхности материалов, а затем образуются новые, т. е. происходит выпадение волокон из материалов, их утонение.

Пиллингуемость происходит в процессе изготовления изделий, их носки, стирки, химической чистки. Наибольшей пиллингуемостью обладают малоплотные ткани из рыхлой, слабо крученой пряжи и из объемных текстурированных нитей, холсто-прошивные нетканые полотна, драпы и пальтовые суконные ткани с большим содержанием в составе пряжи оборотов производства, смесовые ткани, содержащие короткие полиэфирные волокна.

Устойчивость к пиллингу особенно важна для подкладочных тканей. Ткани с хлопчатобумажным утком пиллингуются больше, чем с утком из химических нитей. Практически не пиллингуются синтетические подкладочные ткани из гладких комплексных полиамидных нитей.

Пиллингуемость шелковых и полушелковых тканей определяется на пиллингометре. Сущность метода заключается в образовании на ткани ворсистости,

Раздел 5:Строение и свойства материалов

а затем пиллей и в подсчете максимального количества пилингуемой площади ткани.

Помимо пиллингметра для определения пилингуемости могут использоваться приборы другой конструкции, называемые пиллингтестерами. В зависимости от результатов испытаний, т.е. от количества пиллей на площади 10 см², материалы делятся на непиллингующиеся, малопиллингующиеся (1-2 пилли), среднепиллингующиеся (3-4 пилли), сильнопиллингующиеся (5-6 пиллей).

Ухудшение свойств тканей под действием светопогоды обусловлено окислительными процессами. *Устойчивость к светопогоде* определяют по уменьшению величины разрывной нагрузки после облучения образца лампами дневного света. При этом количество условных доз облучения (УДО), получаемых образцом, равно 75000.

Устойчивость к светопогоде зависит от волокнистого состава ткани, ее структуры, характера отделки. Так, хлопчатобумажные ткани более устойчивы к светопогоде, чем вискозные; толстые и плотные разрушаются не так интенсивно, как тонкие и менее плотные; суровые ткани менее подвержены воздействию светопогоды, чем отваренные. Красители тканей снижают устойчивость к светопогоде.

Устойчивость к светопогоде оценивают после действия естественной инсоляции или после инсоляции на специальном приборе.

Многократные стирки — важный фактор износа тканей. Под действием моющего раствора, его температуры и механических воздействий происходит ухудшение свойств тканей из-за разрушения волокон и расшатывания структуры самой ткани. *Устойчивость к многократным стиркам* определяют по уменьшению величины разрывной нагрузки после заданного числа стирок образца в мыльно-содовом растворе при температуре 20 °С в стиральной машине.

Стирка, химическая чистка и влажно-тепловая обработка изделий должны производиться при строгом соблюдении режимов, обеспечивающих максимальное сохранение свойств текстильных материалов. В местах едва заметного опала, например, прочность и износостойкость ткани снижается на 50%. В связи со сложностью воссоздания всех воздействий, испытываемых тканью в процессе эксплуатации, пока не существует единого метода определения износостойкости ткани.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

В лабораторных условиях с помощью специальных приборов и установок определяют отдельные факторы или комплексы факторов, приводящих к износу ткани: стойкость к истиранию, стирке и химической чистке, многократным растяжениям и изгибам, действию с вето по годы.

Разработан акустический метод испытания материалов без их разрушения, основанный на зависимости затухания ультразвука от степени износа материала.

Износостойкость новых швейных материалов можно определять путем опытной носки, в процессе которой партию изделий из новых материалов передают для опытной носки определенной группе лиц. Через установленные сроки в организации, проводящей опытную носку, изделия просматриваются специалистами, анализирующими причины износа и дающими заключение о целесообразности внедрения новых материалов в массовое производство.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на свойства тканей?
2. Какие текстильные нити используют для выработки материалов?
- 3.Что такое однородные, смешанные, неоднородные материалы?
4. В каком порядке проводят органолептический анализ волокнистого состава материала?
5. В чем заключается сущность лабораторных методов определения волокнистого состава ткани?
6. Какие факторы влияют на строение ткани?
- 7.Что такое ткацкое переплетение?
8. Назовите классы ткацких переплетений.
9. Охарактеризуйте класс простых переплетений; класс мелкоузорчатых переплетений.
10. В чем особенность сложных переплетений? От чего зависит внешний вид поверхности ткани?
- 12.Как определить лицевую и изнаночную стороны ткани?

Раздел 5:Строение и свойства материалов

11. Как определить направление основы и утка ткани?
12. Какие свойства ткани вы знаете?
13. Какие характеристики геометрических свойств ткани вы знаете?
16. Назовите характеристики механических свойств ткани.
17. Перечислите физические свойства ткани.
18. Дайте определение гигиеническим свойствам ткани. Назовите характеристики гигиенических свойств.
19. Какие оптические свойства тканей вы знаете?
20. Что такое электризуемость ткани?
21. От чего зависит износостойкость ткани?

5.7. Влияние свойств материалов на технологические процессы изготовления дизайн-продуктов

В процессе производства и при эксплуатации одежды проявляются такие свойства тканей, которые обязательно надо учитывать при конструировании одежды. Эти свойства существенно влияют на технологические процессы раскроя, пошива, окончательной отделки швейных изделий. Они диктуют способы ухода за изделиями. К таким свойствам относятся: толщина ткани, ее растяжимость, жесткость, тангенциальное сопротивление, раздвижка, осыпаемость, прорубаемость, термостойкость, формовочная способность и формоустойчивость, усадка.

Толщина ткани и прямо с ней связанная поверхностная плотность влияют на конструкцию изделия, величину припусков, **Ширину** и конструкцию швов, выбор прокладочных материалов. Чем толще ткань, тем большие припуски необходимо предусматривать при конструировании изделия. Более толстые материалы требуют увеличения ширины швов, при этом в изделии используют швы с минимальным количеством слоев ткани (вразутюжку, накладные с открытым срезом, расстрочные). Для изделий **нетолстых** тканей выбирают более толгнэжеспэаепрокладхи.

От толщины материала зависит количество полотен в настиле при раскрое. Чем толще материал, тем меньше количество полотен в настиле. При увеличении толщины

Раздел 5:Строение и свойства материалов

материалов увеличивается и расход ниток. В зависимости от толщины ткани выбирают тип швейного оборудования, регулируют высоту подъема зубчатой рейки и давление лапки на материал.

Растяжимость тканей в разных направлениях и повышенную растяжимость эластичных полотен необходимо учитывать при изготовлении швейных изделий. Для обеспечения сохранности швов при эксплуатации изделий необходимо, чтобы растяжимость строчки и растяжимость материала были соизмеримы. Этого достигают следующими путями: используют кромки вдоль шва для уменьшения растяжимости строчки; применяют легкодеформируемые переплетения стежков (цепные, обметочные вместо челночных); употребляют швейные нитки повышенной растяжимости (лавсановые, капроновые вместо хлопчатобумажных).

Большое влияние на растяжимость швов оказывают технологические параметры пошива: частота строчки и натяжение ниток на швейной машине. Увеличение натяжения нитки на швейной машине уменьшает растяжимость шва.

При увеличении частоты стежков в строчке возрастает растяжимость швов. Изменяя длину стежка и величину натяжения нитки на швейной машине, можно добиться необходимой растяжимости и прочности швов.

Жесткость тканей при их переработке в швейном производстве и эксплуатации готовых изделий является негативным свойством. Одежда из жестких тканей создает дискомфорт, затрудняет движения.

Вместе с тем для придания швейным изделиям требуемой формы необходима определенная жесткость (для сохранения приданных форм — большая жесткость, для создания легко драпирующегося изделия — малая жесткость). Жесткость текстильных материалов влияет не только на формоустойчивость изделий, но и на технологический процесс их изготовления. Повышенная жесткость материалов затрудняет процесс их раскроя из-за интенсивного разогрева режущих элементов раскройных машин; при стачивании материалов повышенной жесткости наблюдается значительное повышение температуры иглы швейной машины, что приводит к уменьшению прочности и обрывам швейных ниток, увеличивается число повреждений стачиваемых материалов.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

Из текстильных материалов, предназначенных для изготовления одежды, только у прокладочных материалов нормируется показатель жесткости. Для таких прокладочных материалов установлено три группы жесткости. Для бортовых прокладочных тканей приняты следующие нормативы жесткости: I группа— свыше 4,5 до 7 сН включительно; II группа — свыше 7 до 15 сН включительно; III группа — свыше 15 сН. Показатели жесткости нетканых прокладочных полотен должны соответствовать следующим нормативам: I группа — до 2 сН включительно; II группа — свыше 2 до 7 сН включительно; III группа — свыше 7 сН.

У текстильных материалов силы трения и сцепления проявляются одновременно. Их характеристикой является **коэффициент тангенциального сопротивления**, который влияет на такие свойства текстильных материалов, как сопротивление истиранию, продвигаемость материалов под лапкой швейной машины, скольжение материала, устойчивость к осыпанию срезов ткани, рас-пускаемость трикотажа и др. Значение коэффициента тангенциального сопротивления для различных материалов изменяется в широких пределах и зависит от волокнистого состава, переплетения, плотности, отделки, покрытия.

При раскрое и стачивании деталей из материалов с небольшим коэффициентом тангенциального сопротивления легко происходит смещение деталей, что приводит к перекосу, деформации деталей кроя и стягиванию деталей и швов.

Большое значение при эксплуатации одежды имеют трение и сцепление. Например, подкладочные ткани должны иметь пониженный коэффициент тангенциального сопротивления, чтобы уменьшались силы трения и сцепления, возникающие при соприкосновении поверхностей пальто с костюмом или платьем, костюма с сорочкой и т. п. В противном случае затрудняется надевание и снятие одежды.

Повышенное трение мешает продвижению материала под лапкой швейной машины при стачивании. Увеличение трения наблюдается при обработке материалов с пленочным покрытием; клееных нетканых полотен; материалов, дублированных поролоном; прорезиненных и т.п.

Для улучшения продвижения материалов, имеющих повышенный коэффициент трения, таких как искусственные кожи, нетканые клеевые прокладочные материалы,

Раздел 5:Строение и свойства материалов

прорезиненные ткани и т.п., стачивание выполняют на швейных машинах с применением тefлоновой лапки и рольпресса или на швейных машинах с дифференциальным механизмом перемещения материалов.

Раздвижка нитей в ткани характеризуется смещением основы по утку или утка по основе. Раздвижка нитей возникает из-за недостаточного тангенциального сопротивления взаимному перемещению нитей в ткани. Она может явиться следствием структурных особенностей ткани — наличия длинных перекрытий в раппорте, как, например, в атласных тканях и др.

В готовых изделиях раздвижка нитей проявляется преимущественно в области швов стачивания вытачек, среднего шва спинки, швов втачивания рукавов, боковых швов. Устойчивость к раздвижке нитей в швах определяют путем испытания на разрывных машинах стачанных проб ткани шириной 50 мм при воздействии растягивающего усилия, направленного перпендикулярно линии шва. Устойчивость ниточного соединения к раздвижке оценивают величиной нагрузки, при которой смещение нитей ткани от строчки составляет по 2 мм с каждой стороны.

Уменьшить раздвижку нитей в швах готовой одежды можно соответствующим подбором конструкции и модели изделия. При изготовлении изделий из тканей с повышенной раздвижкой нитей рекомендуется предусматривать модели свободного силуэта, в приталенных изделиях избегать применения среднего шва спинки.

Осыпаемость ткани характеризуется смещением нитей около срезанного края ткани вплоть до спадания нитей одной системы с нитей другой (основы с утка или утка с основы).

Осыпаемость ткачи является следствием недостаточного закрепления нитей в структуре ткани; она обусловлена главным образом небольшими силами трения и взаимного сцепления, возникающими между нитями основы и утка. Осыпаемость ткани зависит от вида волокна и переплетения ткани, структуры пряжи, плотности ткани, фазы ее строения, линейной плотности основы и утка, направления среза ткани и др.

Осыпаемость тканей в значительной степени зависит от их волокнистого состава. Наибольшей осыпаемостью обладают ткани из химических нитей, наименьшей —

Раздел 5:Строение и свойства материалов

шерстяные, хлопчатобумажные ткани. В порядке возрастания степени осыпаемости ткани располагаются в такой последовательности: шерстяные суконные; хлопчатобумажные; шерстяные камвольные; из смешанной пряжи; полушерстяные камвольные с химическими нитями; из натурального шелка; из вискозной пряжи; из ацетатных, триацетатных, лавсановых, капроновых нитей.

Большое влияние на осыпаемость тканей оказывает вид переплетения ткани. Осыпаемость тканей сатинового переплетения в три раза больше, чем полотняного. Наиболее подвержены осыпаемости ткани атласных переплетений с большими перекрытиями нитей, наименее—ткани полотняного переплетения. Уменьшение плотности тканей по одной или обеим системам нитей вызывает увеличение осыпаемости нитей противоположной системы в значительно большей степени.

Осыпаемость срезов тканей под различными углами к нитям основы или утка неодинакова. Наибольшую осыпаемость имеют срезы тканей вдоль нитей основы и утка. При расположении среза под углом 45° к той или иной системе нитей осыпаемость ткани минимальная.

Повышенная осыпаемость срезов деталей изделий увеличивает расход материалов и затраты труда на их изготовление, ухудшает качество. Осыпаемость ткани существенно влияет на износостойкость одежды, так как значительное осыпание приводит к быстрому разрушению швов в процессе эксплуатации одежды. Для того чтобы предупредить разрушение швов в результате осыпания ткани, обметывают срезы деталей, проклеивают края деталей, увеличивают ширину швов и применяют швы специальных конструкций.

Устойчивость к осыпанию срезов швов, обработанных вподгибку, на 25-30% больше, а с закрытым срезом в 3 раза больше, чем обметанных срезов. Наиболее устойчивы к осыпанию срезы в двойном зал **ошибочном** и окантовочном швах.

Надежность закрепления срезов возрастает с увеличением как ширины обметочной строчки, так и числа стежков на 1 см. С увеличением ширины строчки обметывания с 3 до 6 мм устойчивость срезов к осыпанию возрастает в 3-5 раз. При увеличении числа стежков от 3 до 6 в 1 см строчки устойчивость срезов к осыпанию возрастает в 2,5-7 раз.

Раздел 5:Строение и свойства материалов

Прорубаемость при стачивании текстильного материала характеризуется частичным или полным разрушением отдельных нитей материала иглой в процессе пошива.

Разрушение нитей, проявляющееся после стирки изделий, называют скрытым прорубанием. Прорубание текстильного материала приводит к ухудшению внешнего вида изделия, снижению прочности шва и в итоге к непригодности изделия для эксплуатации.

Степень прорубания материала зависит от ряда факторов: структуры, плотности, жесткости, вида отделки исходной пряжи и самого материала, а также типа и размера иглы, натяжения швейной нитки и др.

Повреждения в процессе стачивания возникают при изготовлении изделий из любых плотных материалов: тканей, искусственной кожи, трикотажа. Прорубание особенно опасно для трикотажа, так как оно вызывает распускание петель.

На прорубание материала в процессе пошива существенно влияет диаметр (номер) машинной иглы. С увеличением диаметра машинной иглы от номера 90 до номера 100 прорубание трикотажных полотен может увеличиваться в 1,5-3 раза.

Швейная нитка оказывает меньшее влияние на частоту повреждений, чем игла. Но все же чем мягче швейная нитка, тем меньше прорубание обрабатываемого материала. Например, меньше прорубаются швы, выполненные с использованием в качестве швейных ниток хлопчатобумажной и штапельной полиэфирной пряжи, больше — с применением армированных, комплексных синтетических или прозрачных капроновых швейных ниток.

Для предотвращения прорубания материалов необходимо тщательно подбирать игольную пластину. Диаметр отверстия игольной пластины должен превышать диаметр иглы не более чем в 1,7-1,8 раза.

Термостойкость — это способность материала реагировать без изменения физических свойств на продолжительные или кратковременные нагревы. Термостойкость материала обычно характеризуется максимальной или критической температурой, выше которой наступает ухудшение свойств материала, что приводит к

Раздел 5:Строение и свойства материалов

невозможности его использования.

В процессе изготовления швейных изделий текстильные материалы подвергаются температурным воздействиям при влажно-тепловой обработке и обработке на швейной машине разогретой иглой. Повышенный нагрев при глажении и прессовании тканей уменьшает их прочность, устойчивость к многократным изгибам, истиранию, изменяет цвет материала.

При кратковременном нагреве процессы изменения физических свойств материалов имеют обратимый характер. Действие повышенной температуры можно регулировать уменьшением времени контакта. При длительном воздействии повышенной температуры наблюдаются необратимые изменения свойств материалов. Поэтому в процессе изготовления изделий крайне важно выдерживать заданные параметры влажно-тепловой обработки.

При стачивании текстильных материалов вследствие трения иглы и материала происходит нагрев иглы. Чем больше плотность, жесткость, толщина стачиваемых материалов, тем выше температура нагрева иглы.

Игла может нагреваться до 400 °С. В этом случае при стачивании, материалов, содержащих химические волокна, материалы размягчаются и налипают на поверхность иглы. При использовании синтетических ниток могут происходить их размягчение и обрыв.

Для снижения нагрева иглы при стачивании материалов рекомендуется использовать швейные машины с принудительным охлаждением иглы и применять смачивание поверхности ниток специальными химическими препаратами.

Способность материала образовывать пространственную форму деталей одежды и устойчиво сохранять ее называется **формовочной способностью** материала. Формовочная способность материала характеризуется формообразованием и закреплением формы. В процессе формообразования на деталях одежды создают складки, объемную форму полочек, рукавов, воротника и других деталей. Для устойчивого сохранения полученная форма должна быть закреплена.

Формообразование текстильных материалов возможно благодаря подвижной структуре материала, высокой пористости. Поэтому текстильные материалы легко

Раздел 5:Строение и свойства материалов

поддаются изгибу, растяжению, сжатию, что позволяет придавать деталям из тканей различную форму. В процессе формообразования принудительно изменяют углы между нитями основы и утка ткани, увеличивают или уменьшают длину этих нитей.

Более склонны к формообразованию шерстяные ткани, меньше — полушерстяные, содержащие синтетические нити и пряжу; практически отсутствует формовочная способность в нетканых прокладочных полотнах клееного способа производства.

Закрепить деформацию текстильного материала можно при влажно-тепловой обработке деталей и изделия. Кроме того, для устойчивого закрепления формы деталей одежды используют термоклеевые прокладочные материалы или термоклеевые химические композиции, наносимые непосредственно на ткани верха.

В процессе влажно-тепловой обработки в результате действия влаги, пара, повышенной температуры могут изменяться линейные размеры текстильных материалов. Изменение линейных размеров —усадка текстильных химических материалов — происходит при воздействии на материал влаги и температуры, близкой к температуре термофиксации.

Повышенная тепловая усадка материалов, проявляющаяся в результате влажнотепловой обработки, усложняет технологический процесс, увеличивает трудозатраты и материалоемкость при изготовлении изделий. Усадка более 2% приводит к переводу изделий в меньшие размеры. Во избежание усадки необходимо строго соблюдать заданные режимы влажно-тепловой обработки.

Предельные режимы влажно-тепловой обработки устанавливаются в зависимости от вида ткани и технологической операции. Превышение установленных параметров режима приводит к появлению лас, пятен, опалов, тепловой усадки, чрезмерному утонению рыхлых пушистых тканей. Для отдельных материалов, например, объемных, ворсовых, синтетических, трикотажных и нетканых полотен, а также для материалов, содержащих полиуретановые волокна, по возможности следует исключать процесс влажно-тепловой обработки при получении объемной формы деталей. В таких случаях объемная форма деталей должна создаваться путем конструкторских решений.

С целью уменьшения усадки материалов в текстильной промышленности в процессе отделки проводятся: ширение, декатировка, обработка на специальных

усадочных машинах, противоусадочное пропитывание, термофиксация тканей из синтетических волокон и смешанных тканей, содержащих синтетические волокна. В швейном производстве для придания усадки всему полотну производится декатировка.

Контрольные вопросы

1. Какие свойства тканей существенно влияют на технологические процессы изготовления одежды?
2. Как толщина ткани влияет на раскрой и пошив изделий?
3. Какие действия необходимо предпринимать, чтобы предотвратить растяжение тканей при изготовлении швейных изделий?
4. Как жесткость влияет на раскрой изделий, их пошив и влажно-тепловую обработку?
5. Как учитывают осыпаемость и раздвижку тканей при изготовлении швейных изделий?
6. Что такое прорубаемость ткани при стачивании? От чего она зависит и как с ней бороться?
7. Что такое термостойкость материала?
8. Что такое формообразование и формозакрепление? От чего зависят эти процессы?
9. Что вы понимаете под усадкой ткани?

6.1 Стандартизация

Промышленное производство любого изделия, в том числе и материалов для одежды, начинают с разработки и утверждения **стандарта** на это изделие. В переводе с английского это слово означает «норма», «образец», «мерило». В стандарте устанавливают правила изготовления изделия, а также нормы и требования к качеству, которому должно соответствовать готовое изделие. Правила и требования, записанные в стандарте, обязаны выполняться всеми производителями данной продукции независимо от формы собственности и места расположения предприятия. Разработка стандарта преследует две цели. Первая — дать точное задание производителям на производство конкретного изделия с установленными свойствами. Вторая — обеспечить потребителю гарантию того, что приобретенная им продукция имеет совершенно определенное стабильное качество.

Стандартизацией называют процесс введения единых норм, правил деятельности в какой-либо области, обязательных для производителя и потребителя. Стандартизацией также называют работу по составлению стандартов.

Стандартизация не является новым видом деятельности. Письменность, системы счета, денежные единицы, единицы мер и весов, архитектурные стили, музыкальный строй, юридические кодексы — все это проявления стандартизации. Она развивалась постепенно и способствовала культурному, научно-техническому и экономическому прогрессу на всех ступенях развития общества.

Сегодня стандарты окружают нас повсюду, сопровождают каждый наш шаг. Все вещи вокруг нас: продукты, которые мы едим, одежда, которую носим, — все изготовлено в соответствии с требованиями стандартов.

Различают следующие виды стандартизации: международную (между государствами), региональную (между государствами определенной группы) и государственную (в пределах одного государства). Международные стандарты облегчают экономическое, научно-техническое и культурное сотрудничество государств.

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

Региональная стандартизация способствует решению общих задач стран определенного региона. Государственная стандартизация направлена на решение научно-технических, экономических и политических задач государства.

В соответствии с действующей системой стандартизации в нашей стране существует несколько категорий стандартов.

Государственные стандарты (**ГОСТ**) разрабатывают на продукцию массового и крупносерийного производства. ГОСТы утверждаются Государственным Комитетом по стандартизации. Утвержденный государственный стандарт получает название и соответствующий номер, состоящий из двух групп цифр, соединенных между собой знаком тире. Первая группа цифр обозначает порядковый номер стандарта, а вторая (две последние цифры) — год его утверждения. Утвержденный стандарт имеет силу закона, соблюдение его обязательно для всех предприятий, организаций, учреждений нашей страны. Государственные стандарты устанавливают требования к продукции массового и крупносерийного производства, а также к экспортной продукции.

Стандарты отрасли (**ОСТ**) устанавливают на продукцию внутри- и межотраслевого применения. Стандарты отрасли утверждают государственные органы управления.

Стандарты предприятий (**СТП**) устанавливают на нормы, правила, требования, применяющиеся только на данном предприятии. Стандарт предприятия утверждается руководителем предприятия и обязателен только для этого предприятия.

Новая продукция может изготавливаться в соответствии с техническими условиями (ТУ). Технические условия устанавливают комплекс требований к продукции одного конкретного типа. По техническим условиям изготавливают определенное изделие, материал, вещество или разные изделия, незначительно отличающиеся друг от друга.

Существуют следующие виды стандартов.

Основополагающие стандарты устанавливают общие технические требования к продукции при ее изготовлении, поставке и использовании, правила приемки, методы проверки качества, требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению.

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

Стандарты на продукцию устанавливают требования к качеству продукции и ее

внешнему виду, надежности и долговечности. В стандартах приводится перечень свойств продукции и их нормативные показатели или нормы. Так, в стандарты общих технических условий на текстильные материалы внесены следующие показатели качества и их нормативные значения: масса 1 м², плотность, разрывная нагрузка и разрывное удлинение материала, вид и линейная плотность нитей, используемых при производстве этого материала.

В *стандартах на работы* устанавливают основные требования к способам, приемам и режимам выполнения работ в различных технологических процессах изготовления продукции.

Стандарты на метод контроля устанавливают порядок отбора образцов для испытаний и методы испытания продукции.

В текстильной отрасли существует более 500 стандартов. Стандарты на ткани, трикотажные и нетканые полотна, нитки и др. представляют собой совокупность технических норм, определяющих состав, строение и свойства текстильных материалов. Так, в стандартах на отдельные ткани представлен перечень однотипных тканей, их наименование, цифровые обозначения — артикулы. По каждому из артикулов ткани даны нормативы, определяющие ширину и поверхностную плотность ткани, линейную плотность и число нитей на 10 см по основе и утку, прочность ткани, а также описание ее волокнистого состава, внешнего вида и переплетения. В некоторых стандартах на отдельные ткани приводятся и другие нормативы, например, величина усадки ткани при стирке для льняных тканей, содержание жира для шерстяных тканей и т.п.

До введения договорных (свободных) цен в стране существовал порядок, по которому на все изделия устанавливалась единая цена. Одновременно изделию присваивался *артикул* — условное цифровое или буквенно-цифровое обозначение. Эти сведения заносились в документ, называемый *торговым прейскурантом*, причем артикул изделия обозначал порядковый номер изделия в этом прейскуранте. В настоящее время общегосударственного торгового прейскуранта не существует, поэтому не существует единого для всей страны артикульного обозначения текстильных материалов.

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

6.2. Качество материалов

Для изготовления хорошей одежды необходимо использовать качественные материалы. Что же такое качество? Под качеством изделия понимают сочетание свойств, которые характеризуют степень пригодности этого изделия по назначению. Таким образом, свойство изделия является основной характеристикой качества. Свойством называют объективную особенность изделия, которая проявляется при его производстве и эксплуатации.

Например, говоря о качестве ткани, можно упомянуть такие свойства, как вес и толщина. Понятно, что лучшими являются ткани, которые обладают меньшим весом. Если же говорить о толщине, то для зимней одежды ткань должна иметь большую толщину, а для летней — меньшую. Указанные свойства могут быть измерены и выражены в цифрах. Свойства, выраженные в количественных характеристиках, называются показателями качества.

Материалы обладают многими свойствами и, стало быть, многими показателями качества, которые группируют в геометрические, механические, физические, химические, эстетические, эксплуатационные и др.

Для определения численных значений показателей качества материалов существуют различные методы. Среди них наиболее часто используют экспериментальный и экспертный.

Экспериментальный метод предусматривает использование приборов и оборудования для измерения свойств материала. Например, вес материала определяют взвешиванием на весах, толщину — прибором, называемым толщиномером. Экспериментальным методом определяют геометрические, механические, физические, химические, частично эксплуатационные свойства материалов.

Экспертный метод состоит в том, что значение численных показателей качества устанавливает группа экспертов. Чаще всего этот метод используют при оценке эстетических свойств материала. Модная гамма цвета или модное переплетение имеют словесное выражение.

Для того чтобы они могли быть выражены количественно, выполняют следующие действия. Сначала проводят словесное ранжирование свойства. Например, особо модная, улучшенная, массовая, немодная гамма цветов материала. Затем каждому описанному рангу

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

группа экспертов присваивает количество баллов. Таким образом устанавливают численное значение эстетическим показателям качества материалов.

Кроме того, используют органолептический и социологический методы.

Органолептический метод основан на том, что анализ материалов проводят посредством органов чувств: зрения, осязания, обоняния. Этим методом определяют вид переплетения ткани или структуру переплетения трикотажного полотна.

Социологический метод основан на сборе мнений потребителей продукции. К примеру, эксплуатационные свойства новых материалов для одежды оценивают следующим образом. Из нового материала изготавливают опытные партии одежды и раздают эту одежду в опытные носки. По истечении времени собирают мнения носчиков о материале. Эти мнения ложатся в основу оценки эксплуатационных свойств материала.

Когда говорят о качестве изделий, то всегда сравнивают свойства этих изделий со свойствами некоего изделия — базового образца, который считается наилучшим из того, что есть, или из того, что можно представить. А раз речь идет о сравнении качеств двух изделий, то появляется понятие **уровня качества**, т. е. степени соответствия свойств нашего изделия свойствам базового образца. Это соответствие может быть очень высоким, и тогда мы имеем очень высокий уровень качества, и, наоборот, уровень качества будет низким при низком соответствии свойств изделия свойствам базового образца. В качестве базового образца может выступать изделие, существующее в нашей стране или за рубежом, либо запроектированное, но еще не выпускаемое промышленностью.

6.3. Сортность материалов

Все материалы на заключительном этапе производства подвергаются контролю. При этом оценивают уровень качества материала и устанавливают сорт каждого куска. **Сортом** называют градацию качества продукции по одному, но чаще — по нескольким показателям качества. Перечень этих показателей качества устанавливается стандартами для каждого вида материала. Сорт материалов для одежды определяют по ряду характеристик: наличию дефектов внешнего вида, отклонениям от норм физико-механических показателей, отклонениям от норм прочности окраски к тем или иным воздействиям. При установлении сорта должны учитываться также художественно-эстетические показатели качества

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

материала.

Художественно-эстетические показатели качества материала оценивают перед запуском в производство. Оценку проводят экспертным методом по 40-балльной системе. Эксперты оценивают цветовую гамму и рисунок материала, структуру его поверхности, отделку. Они определяют соответствие этих показателей направлению моды и ставят баллы в зависимости от степени соответствия.

Например, при экспертизе тканей максимальное количество баллов за цветовую гамму и рисунок—20, за рисунок переплетения и внешние эффекты поверхности—8, за модную отделку —12 баллов. Если сумма баллов составляет 38-40, то ткань является особо модной. При 30-37 баллах ткань называется улучшенного качества, 25-29 баллов имеет ткань массового производства. Если же при оценке ткань не набирает 25 баллов, то она снимается с производства.

6.4. Сортность тканей

Сорт ткани определяют комплексным методом.

Сначала из рулона ткани вырезают образцы и исследуют их в лабораторных условиях. При этом определяют физико-механические свойства образцов тканей и устанавливают численные значения показателей этих свойств. Полученные в лаборатории данные сравнивают с нормативными значениями этих же свойств, которые записаны в стандартах на ткани. Разницу лабораторных и нормативных значений показателей свойств оценивают в баллах.

Затем просматривают весь рулон и выявляют дефекты внешнего вида ткани. Дефекты внешнего вида, выявленные при просмотре, также оценивают в баллах.

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

После этого суммируют общее количество баллов, по которому устанавливают сорт куска ткани.

В заключение в лаборатории проверяют стойкость окраски образца ткани. Сортность куска подтверждается в том случае, если прочность окраски ткани соответствует нормативной, записанной в ГОСТе.

Хлопчатобумажные, льняные и шерстяные ткани бывают I и II сорта; шелковые ткани — I, II и III сорта.

При оценке качества тканей по **физико-механическим** свойствам проверке подвергаются следующие показатели: ширина, плотность по основе и утку, поверхностная плотность, разрывная нагрузка по основе и утку, а для шерстяных тканей — изменение линейных размеров после замачивания и разрывное удлинение. Проверку проводят в лаборатории на соответствующих приборах и оборудовании. Результаты лабораторных испытаний ткани сравнивают с нормативами, указанными в стандартах на эту ткань. Выявленные отклонения от норм оценивают баллами. Чем больше отклонение, тем выше балл.

Для ткани I сорта физико-механические показатели должны соответствовать нормам, указанным в ГОСТе на ткань. Если ткань имеет хотя бы одно отклонение от норм по физико-механическим свойствам, то она не может быть I сорта и переводится во II или III сорт. Если отклонение слишком велико и превышает величину, допустимую стандартом, то такая ткань бракуется. Для тканей различного волокнистого состава за одну и ту же величину отклонения присваивают разное количество баллов. Так, отклонения от норм хлопчатобумажных и льняных тканей оценивают 11 баллами. В более дорогих шерстяных тканях минимально возможные отклонения оценивают в 16 баллов. В шелковых тканях минимальные отклонения от норм оценивают от 8 до 31 балла в зависимости от содержания натурального шелка.

При отклонениях по нескольким показателям физико-механических свойств шелковых тканей учитывают только то отклонение, которое оценено максимальным баллом, для остальных тканей подсчитывают сумму баллов по всем отклонениям показателей от норм.

Поверхность изготовленной ткани часто имеет дефекты. Они хорошо заметны и

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

портят внешний вид материала. Дефекты появляются из-за низкого качества исходного сырья и технологических ошибок в процессах прядения, ткачества и отделки. Такие дефекты называют **дефектами**, или **пороками внешнего вида** тканей.

При оценке сортности ткани пороки внешнего вида фиксируются при просмотре лицевой стороны ткани на столе или специальном станке. Выделенные пороки внешнего вида оценивают баллами в зависимости от вида порока, его местоположения и распространенности по всей длине куска материала. Чем больше пороков, тем больше баллов и тем ниже качество ткани.

Различают пороки **местные**, которые имеют небольшие размеры и расположены на ограниченных участках ткани, и **распространенные** по всему куску или на его значительной части. Наиболее часто встречающиеся пороки внешнего вида тканей приведены в табл. 2.

Местным порокам в соответствии со стандартом дают от 0,5 до 8 баллов в зависимости от вида и назначения ткани, размера порока и его значимости. Например, местный порок «масляная нить по утку» в хлопчатобумажных одежных тканях оценивается 5 баллами, в хлопчатобумажных подкладочных тканях — 2 баллами, в шелковых подкладочных тканях—4 баллами.

Ткани I сорта могут иметь один-два незначительных местных порока, каждый из которых оценивается 1-2 баллами.

Количество местных пороков может быть больше или меньше в зависимости от длины куска. Для того чтобы два куска разной длины имели один сорт, на более коротком куске должно быть меньшее количество пороков, оцениваемых одинаковым количеством баллов.

Грубые местные пороки внешнего вида в кусках тканей, предназначенных для торговли, не допускаются. Например, в шелковых тканях не допускаются пятна более 1 см, в ворсовых тканях — места с отсутствием ворса. Если грубый порок по своей величине небольшой и не превышает 2 см, то кусок ткани разрезают в месте расположения порока так, чтобы он оказался по краям двух новых более коротких кусков ткани. Таким образом, на этих новых и более коротких кусках ткани грубый

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

порок отсутствует.

В тех случаях, когда грубый порок имеет размер более 2 см, кусок ткани с этим пороком вырезают. При этом из одного длинного куска с грубым пороком получают два коротких куска без пороков.

Однако бесконечно разрезать кусок ткани невозможно. Поэтому число вырезов и разрезов куска ткани ограничено стандартами.

В тканях, предназначенных для промышленной переработки, грубые местные пороки не вырезают, а отмечают в начале и конце порока нитками у кромки как условный вырез (белыми нитками и клеймом «В») или как условный разрез (красной нитью и клеймом «Р»). Число условных разрезов или условных вырезов должно соответствовать требованиям стандарта на сортность ткани.

Распространенные дефекты оценивают булыпим количеством баллов, чем местные дефекты. У хлопчатобумажных тканей каждый распространенный дефект оценивается 11 баллами. У шелковых тканей за распространенный дефект дают от 8 до 18 баллов в зависимости от степени выраженности порока и группы ткани. Например, шишковатость и засоренность пряжи для шелковой одежной ткани оценивается 18 баллами, а для шелковой подкладочной ткани — 8 баллами. В тканях I сорта распространенные дефекты не допускаются.

В хлопчатобумажных, льняных тканях II сорта допускается не более одного распространенного порока. В шерстяных тканях II сорта допускается не более одного распространенного порока для гладких тканей и не более двух распространенных пороков для набивных тканей. В шелковых тканях II сорта допускается только один заметно выраженный распространенный порок, оцениваемый по образцу, а в тканях III сорта—один ярко выраженный распространенный порок. В льняных тканях II сорта при наличии распространенного порока количество местных дефектов на условную площадь 30 м² не должно превышать 17 баллов.

В шерстяных, шелковых и льняных тканях для одежды пороки, расположенные по кромке, при определении сортности не учитываются. В хлопчатобумажных тканях I сорта,

выработанных на пневматических ткацких станках, допускается на кромке

бахрома.

После проверки ткани, выявления всех отклонений от нормативных значений показателей физико-механических свойств, прочности окраски, дефектов внешнего вида и оценки всех дефектов в баллах устанавливают сорт куска ткани. Для этого

суммируют баллы по всем трем группам показателей качества. Это суммарное количество баллов и определяет сорт ткани. В зависимости от волокнистого состава количество баллов для I, II, III сортов тканей различно. В табл. 3 указано суммарное количество баллов, допускаемое для куска ткани каждого сорта.

Для подтверждения установленного сорта ткани оценивают ее качество по **прочности окраски**. Прочность окраски устанавливают лабораторными испытаниями тканей. На испытуемые ткани воздействуют светом, раствором мыла, водой, потом. Ткани подвергают химчистке, глажению, трению. Виды воздействия производят в зависимости от волокнистого состава и назначения ткани. Под воздействием указанных факторов ткань изменяет окраску. Степень потери окраски оценивают, сравнивая ткань со шкалами эталонных окрасок. Первый образец каждой шкалы имеет первоначальную окраску, последующие образцы — определенную степень изменения первоначальной окраски с оценкой в баллах. Чем устойчивее окраска, тем выше балл. По устойчивости окраски ткани бывают обыкновенного, прочного и особо прочного крашения. Для тканей с особо прочной окраской установлены более высокие баллы, например, для темных шерстяных тканей установлены следующие нормативы по устойчивости к воздействию света: особо прочно окрашенные ткани должны иметь 7 баллов, прочная окраска—6, обычная — 5 баллов.

Сравнивают количество полученных баллов с тем, что записано в стандартах. Отклонение от норм по прочности крашения не допускается для хлопчатобумажных, льняных и шелковых тканей I сорта. Шерстяные ткани I сорта могут иметь отклонения от норм по прочности крашения в 1 балл.

Контрольные вопросы

1. Что называют стандартизацией?
2. Что такое нормативная документация?

Раздел 6: Общие сведения о качестве материалов

3. Назовите виды стандартов.
4. Что такое качество?
5. Что называют свойством? б. Что такое показатель качества?
7. Какие существуют методы определения численных значений показателей качества?
9. В чем состоит суть экспериментального, экспертного, органолептического, социологического методов?
10. Какое изделие называют базовым образцом?
11. Что такое уровень качества изделия?
12. Что называют сортом?
13. Для чего устанавливают сорт продукции?
14. По каким характеристикам устанавливают сорт материалов для одежды?
15. Как оценивают художественно-эстетические показатели качества?

Литература

1. Кукин Г..Н., Соловьев А.Н. Материаловедение. Волокна и сырье. М. Легкопромбытиздат 1989
2. Бузов Б.А, Материаловедение швейного производства М. Легкопромбытиздат 1986
3. Орленко Л.Н. Терминологический словарь по материаловедению М. Легопромбытиздат , 1999
4. Промышленная обработка различных материалов Кокеткин П.П.М. Легкопромбытиздат . 1998
5. Садыкова Ф.Х. Текстильное материаловедение и основы текстильного производства.. М. Легкопромбытиздат 1998
6. Стельмашенко В.И. Потребительское свойство материалов М. Экономика 1982
7. Стельмашенко В.И. Строение и качество материалов М. Легкая и пищевая промышленность 1984
8. Стельмашенко В.И. , Розаренова Т.В. Материаловедение в легкой промышленности М. Легопромбытиздат . 1987
9. Стельмашено В.И. Материалы для интерьеров М. Высшая школа. 1997
10. Эксплуатационные свойства материалов \ Справочник \ Гущина К.Г. М. Легкая промышленность. 1984
11. Справочник начинающего дизайнера Гущина К.Г. Ростов -на -Дону . 2003